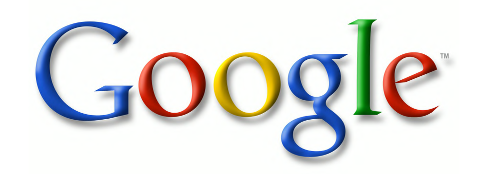




[redacted]

ANNALES
DE
CHIMIE.

ANNALES
DE
CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,
ET SPÉCIALEMENT
LA PHARMACIE;

Par MM. GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, HASSENFRATZ, SEGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR, CHAPTAL, PARMENTIER, DEYEUX, BOUILLON-LAGRANGE et COLLET-DESCOSTILS.

31 JANVIER 1807.

TOME SOIXANTE-UN.

A PARIS,
Chez BERNARD, libraire de l'Ecole Polytechnique et de celle des Ponts et Chaussées, quai des Augustins, n°. 25.

M. D. CCCVII.



ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

QUESTIONS

ET RÉPONSES SUR LES VIGNES

Et sur les vins de Champagne (1).

PRÉLIMINAIRES.

L'ANCIENNE province de Champagne, aujourd'hui divisée en deux départemens, sous

(1) Ce travail a été demandé par M. Chaptal, et fourni par M. Germon, propriétaire à Epernay. Les faits nombreux qu'il contient le rendent pré-

le nom de la Marne et de la Haute-Marne est connue comme un des plus grands et de plus célèbres vignobles de la France.

La majeure partie des vins recueillis su divers cantons forme une branche de spéculation si utile, un commerce extérieu si étendu, une consommation intérieure s considérable, et, dans la balance général du commerce, d'une telle importance, qu'i est juste de faire connoître, avec quelque détails, les principaux crûs dont est form particulièrement le département de la Marne proprement dit *la Champagne.*

Ce célèbre vignoble, qui produit les vins connus sous le nom de *vins de Champagne*, est singulièrement renommé par deux espèces de vins :

---

cieux ; et, quoique l'auteur s'y appuie d'une théorie qui est l'expression ou le langage d'un bon cultivateur, mais qui n'est pas toujours au niveau des connoissances chimiques, nous croyons très-utile de publier cet ouvrage. Nous n'avons eu jusqu'ici rien de plus parfait et de plus étendu sur un des trois premiers vignobles de France.

Au reste, M. Chaptal fera entrer presque tous les faits dans son traité sur l'*Art de faire le vin*, qui paroîtra dans le courant de l'année.

Les vins blancs, dits *de la rivière de Marne ;*

Les vins rouges, dits *de la montagne de Rheims.*

Les vins blancs sont produits par les crûs et sur les coteaux d'Ay, d'Hautvillers, Mareuil, Epernay, Pierry, Dizy, Avenay, Cramant, Avise, Oger, Lemesnil, Monthelon, Cuis, Chouilly, Moussy, etc. ; mais, par une des variétés de la nature qu'on ne peut toujours expliquer, le terroir de Cumières, au milieu de ces coteaux fameux pour le vin blanc, sur une même ligne et sous le même aspect qu'Ay et Hautvillers, ne produit et ne tire sa célébrité que des vins rouges, à la vérité très supérieurs aux autres de la rivière.

De tous les vignobles de la rivière, les cantons d'Ay, d'Hautvillers, Mareuil, Cumières et Epernay, sont les plus heureusement situés; ils cotoient la rivière de la Marne, sur laquelle ils dominent, avec cette différence et cette observation faite depuis long-temps, que la qualité du vin diminue à mesure que le vignoble s'éloigne de la rivière; c'est pourquoi Hautvillers et Ay ont toujours joui d'une préférence marquée sur Epernay et Pierry, et ceux-ci sur Cramant, Avise, Oger, Lemesnil, Vertus ; Dizy et Chouilly, ainsi que ces derniers sur Monthelon, Cuis, Moussy, etc.

Si les expositions, principalement du midi, produisent, sur les coteaux de la Marne, d'excellens vins blancs, leurs revers et leurs pentes, qu'on appelle les *montagnes de Rheims*, quoique situés en général au nord et presque toujours au levant, donnent aussi des vins rouges d'une bonne et solide qualité, d'un goût fin et parfumé, qu'il est indispensable de faire connoître.

Le coteau qui regarde Rheims sera divisé, comme il l'est dans le commerce, par la qualité de ses vins, appelés *vins de la montagne*, *de basse-montagne* et *de la terre St.-Thierry*.

La montagne comprend Verzy, St.-Basle, Verzenay, Mailly, Taissy, Ludes, Chigny, Rilly et Villers-Allerand ; et parmi ces vignobles, les plus estimés sont Verzy, Verzenay et Mailly. Les autres, quoique bons, donnent une différence dans la qualité.

Le vignoble de Bouzy, qui termine la chaîne et l'horison, entre le midi et le levant, et qui appartient pour cela aux deux divisions, ne doit pas être oublié. Il produit d'excellens vins rouges, fins et délicats, qui, par sa position, participent aux bonnes qualités de Verzenay et aux bons vins rouges de la Marne.

La basse-montagne comprend une grande quantité de pays vignobles, parmi lesquels on

distingue Chamery, Eceuil et Villedemange; ce dernier, surtout, lorsque la saison a été favorable, donne du vin qui dure dix à douze ans.

La basse-montagne se prolonge jusque sous les rives de la riviere de l'Aisne; comme elle ne produit que des vins ordinaires, et que d'ailleurs elle sort du rayon de la Marne, il n'en sera pas parlé.

La terre Saint-Thierry a pris son nom, pour ce qui concerne les vignes et les vins, d'une grande étendue de terroirs qui renferme de grands vignobles, tels que St.-Thierry, Trigny, Chenay, Villefranqueux, Douillon, Hermonville, et produisent des vins rouges fort agréables, légers en couleur, et très-recherchés dans le commerce.

Mais le clos, proprement dit le *clos Saint-Thierry*, et provenant de l'archevêché de Rheims, est le seul vin qui réunisse les couleurs et le bouquet de Bourgogne, à la légéreté et à la gaieté du vin de Champagne. Il est pour les vins de Champagne ce qu'est le Clos-Vougeot pour la Bourgogne.

N. B. On sera peut-être étonné, parmi les vignobles de la montagne, de ne pas voir figurer en première ligne le vignoble de Sil-

à la végétation ; elle brûle et dessèche sans nul avantage, pour laisser élaborer la sève qui ne trouve plus assez de temps pour se répandre dans tous les canaux de la végétation, lorsque les brouillards, l'humidité, la rosée sont arrivés; et cela est si vrai, qu'il y a une différence d'un tiers dans la valeur réelle d'une vigne, située au levant ou au couchant; du prix à la qualité, la différence est la même.

4. *Désigner la nature du terrain ou sol qui produit le meilleur vin.*

Après l'aspect du soleil, et peut-être autant que le soleil même, la nature du sol et du terrain influe sur la qualité du vin: aussi on ne craint pas d'avancer que souvent un coteau, situé au nord, produit du vin très-généreux et très-vineux ; tandis qu'un autre, situé au midi, ne donne qu'un vin foible et fort ordinaire: c'est donc aux sels et aux sucs de la terre, combinés et en rapport avec l'influence de l'air atmosphérique, qu'il faut attribuer la bonté et la qualité des terrains propres et particuliers à la vigne.

Ce terrain consiste dans une terre légère, sabloneuse, granitique, ni compacte, ni serrée,

ni argileuse : souvent, dans les meilleures expositions, on rencontre des terrains pierreux, qui donnent des vins très-vineux; mais il faut des années chaudes et très-sèches, pour cette qualité, et une maturité nécessaire; car, sous les terrains pierreux, il y a des parties argileuses et grasses, beaucoup de sources d'eau, qui naissent à l'élaboration de la sève.

En général, en Champagne, les terrains propres à la vigne reposent sur des bancs de craie: la vigne, à la vérité, vient lentement sur cette espèce de sol; mais, une fois enracinée, elle s'y maintient avec avantage; la chaleur atmosphérique se trouve tempérée et modifiée par la fraîcheur des bancs de craie, repompée constamment par les canaux végétatifs de la vigne.

CULTURE DE LA VIGNE.

5. *Comment se plante la vigne?*

En novembre ou décembre, quand le temps le permet, on plante la vigne, en faisant un trou ou fosse oblongue d'un pied et demi de profondeur sur deux à trois de longueur: on y introduit le plant, qu'on recouvre de terre, en l'inclinant de manière à ne laisser

passer que deux à trois pouces de l'extrémité du plant que l'on rafraîchit encore par une taille légère et horisontale. Chaque fosse est espacée d'un pied et demi de l'une à l'autre, et sur la même ligne, pour les vignes en terres fortes ; et pour celles des terrains légers, deux pieds. On laisse un intervalle de trois pieds entre les rangées de plants, espacées comme je l'ai dit ci-dessus, et on a la précaution, lorsqu'on recommence une rangée, de ne pas faire la fosse perpendiculairement au-dessous de l'autre.

6. *La manière de faire les marcottes.*

On plante ou en longuettes ou en gazons. La longuette n'est qu'un cep nu, que le vigneron l'année d'avant, a coulé entre deux terres, et qu'il lève et détache avec précaution, en y laissant les jeunes racines.

Le plant de gazon ou marcotte consiste à faire lever, sur les pâtis ou sur les marais, des gazons dans lesquels on introduit, au printemps, au moyen d'un trou pratiqué au milieu de ce gazon, la longuette que l'on destine à servir de plant; on fixe en terre ce cep garni de sa motte, en l'inclinant; le chévelu ou la racine se forme pendant l'année, et, avec une

serpette, on coupe la longuette tout contre le collet ou la tête du cep, et on l'enlève à bras d'hommes, ou à dos d'animaux, pour le planter ensuite : cette dernière manière est plus chère, mais elle est plus sûre, et avance la vigne de près d'un an, pour le développement de la végétation.

Un cent de longuettes, ou ceps nus, coûte 4 à 5 livres;

Et celui de gazons, 12 à 14 livres.

Mais comme il faut au moins deux longuettes ou crossettes à chaque fosse, lorsqu'on plante de cette façon, il en résulte une bien légère économie, et l'autre manière est bien préférable.

7. *Peut-on greffer avec avantage?*

La greffe n'est en général en usage que pour les vignes de vignerons et pour le gros plant ; on a renoncé à cette opération pour les fins crûs : ces vignes, ainsi greffées, jaunissent et languissent. La greffe reste, pendant quelques années, exposée à l'air, à l'humidité, à la mal-adresse de l'ouvrier et de ses outils ; enfin, aux intempéries des saisons.

8. *Quelle est la durée d'une bonne vigne?*

Une bonne vigne dure et reste en bon rapport cinquante à soixante ans, et souvent plus, suivant l'intelligence des ouvriers qui se sont succédés.

Ce qui fait dépérir une vigne, c'est d'abord le défaut d'aptitude des ouvriers, et surtout dans les provins; car s'ils n'abaissent pas assez profondément les provins, après un laps de temps, la vigne se couvre de racines traînantes, qui forment un plancher, et absorbent tous les sucs de la terre; et, ne pouvant plus provigner ni rajeunir la vigne, faute de place pour asseoir les provins, il est indispensable de l'arracher.

9. *Quelle est l'espèce de raisins la plus propre pour le vin blanc?*

On plante indifféremment et indistinctement dans la même vigne des raisins noirs et des blancs, et c'est peut-être une erreur, le temps de la maturité n'étant pas le même pour les deux espèces. La raison qu'on pourroit en donner, c'est que le vin composé de raisins purs noirs seroit trop vineux, sujet à tacher dans les années chaudes; celui composé de raisins

raisins blancs seroit trop mou ; cette espèce de raisins renfermant plus de muqueux que le noir.

10. *Le raisin noir est-il préférable au blanc ? Donner la raison de cette préférence.*

Les espèces de raisins, en Champagne, ne sont pas trop variées.

Pour les noirs, ce sont les morillons et les pineaux ; les meûniers et les fromentés sont employés dans les vignes des vignerons.

Pour les blancs, les plants dorés et les épinettes sont seuls en usage, et les vignerons plantent beaucoup de gouais blancs, ou marmots.

En général on préfère les raisins noirs aux blancs, par plusieurs raisons ; 1° c'est que les noirs résistent plus long-temps aux gelées et aux pluies, si ordinaires vers les vendanges.

Et combien de fois n'a-t-on pas vu des raisins blancs, dorés, superbes, la veille de la vendange, tourner et se consumer en vingt-quatre heures, après une légère pluie, précédée d'une gelée blanche, ou à la suite d'un brouillard épais?

2°. C'est qu'il y a plus de vinosité et de

finesse dans le raisin noir, et qu'il donne plus de corps au vin; le blanc, au contraire, est trop muqueux, rend le vin mou, et l'expose à jaunir ou à graisser.

Cependant, nous avons des cantons entiers, comme Chouilly, Cramant, Avise, Oger, Bisseuil, etc., où l'on ne voit que très-peu de raisins noirs, et le vin en est estimé.

11. *Quelle est la position qui expose le plus la vigne aux gelées du printemps?*

La gelée n'étant à craindre qu'au lever du soleil, les expositions du levant sont par conséquent les plus susceptibles de la gelée, quoiqu'il soit reconnu que les vignes gèlent à toute exposition.

Aussi, tous les moyens préservatifs indiqués jusqu'à présent, tels que les fumigations, les perches armées de longues branches de feuillage, susceptibles d'être agitées par l'air, sont de beaux rêves de l'imagination, et tout au plus bons à être employés dans un petit clos, mais n'ont jamais préservé un bourgeon de nos vignes, et sont inexécutables sur un terroir, un canton de vignes.

12. *Quelle est l'époque de la taille de la vigne?*

A la reprise des travaux, fin de février et mars, la première opération à faire, une des plus essentielles, puisque de là dépend le plus ou moins de récolte, c'est de tailler la vigne. Quand elle est forte, on lui laisse deux crossettes ou broches.

13. *Combien laisse-t-on d'yeux?*

Trois yeux sur chaque crossette; on taille seulement une crossette, quand la vigne est foible.

14. *A quelle hauteur de terre la taille-t-on?*

Quand la vigne est jeune, et que la souche n'est pas encore chargée d'anciennes tailles, la hauteur de la vigne taillée n'est que de trois à quatre pouces; celle des vignerons est plus haute, parce qu'ils taillent souvent à trois crossettes ou broches, et laissent quatre yeux.

15. *A quelle hauteur laisse-t-on pousser la vigne?*

On ne laisse monter le pampre qu'à environ un pied et demi pour ne pas trop dilater la sève.

16. *Quelle est l'époque du premier labour pour la vigne?*

Après avoir taillé la vigne, la première occupation c'est de bêcher ; cette opération diffère du labour, en ce qu'en labourant on effleure seulement la terre : au lieu que, pour bien bêcher, il faut défoncer la terre, découvrir les racines, détasser la terre qui étoit plombée ; enfin, enfoncer l'outil à près d'un pied en avant.

Fin de mars, ou en avril, on bêche aussitôt après que les gelées d'hiver ont bien adouci les terres, et les ont rendues meubles, c'est la roye la plus longue et la plus fatigante.

17. *Quel est le temps des provins?*

Le provin se fait et se dispose par une fosse, de la même manière que lorsqu'on plante la vigne.

18. *Comment se font-ils?*

En taillant, le vigneron a réservé, dans les endroits les plus défectueux et les plus dégarnis, des ceps qu'il a émondés, et sur lesquels il n'a laissé subsister que deux à trois

tiges, suivant la force du cep; la fosse faite, on incline doucement le cep, en dégageant les racines, et, à l'aide d'un crochet à deux griffes, on maintient les tiges pour les espacer dans la fosse, à quatre et six pouces l'une de l'autre; le cep, avec ses tiges, ainsi placé à la profondeur d'un bon pied, on verse, environ un panier à bras, de l'engrais préparé et apporté au pied du provin; on recouvre et on remplit la fosse de la terre naturelle, de façon à laisser sortir, sans les froisser, les deux et trois tiges chargées des bourgeons naissans.

19. *Combien de petits labours ou herbinages donne-t-on à la vigne, depuis les provins jusqu'aux vendages?*

Les provins finis, comme tous les ans on ne provigne pas les mêmes vignes et que même dans celles que l'on vient de provigner, la terre n'a pas été par-tout remuée, on donne, en mai ou fin d'avril, un premier labourage (car je n'appelle pas bêcher, un labourage); ce premier labourage s'appelle *labourage au bourgeon*, et est suivi du fichage de la vigne.

20. *Quel est le moment favorable pour lier et rogner la vigne ?*

Tant que la vigne se met en fleurs, il faut éviter d'y toucher ; on ne la rogne que lorsque la fleur est presque passée, et à la hauteur déjà indiquée (art. 15); de suite on lie de manière à envelopper le cep, sans gêner la circulation de l'air, ni le développement des pampres.

La vigne ayant été piétinée lors du rognage, etc., on s'empresse de donner un deuxième labourage, et cette roye s'appelle *refuir*.

Enfin, vers la mi-août, pour nétoyer l'herbe qui a pu lever, et dégager les raisins traînant sur terre, on voltige le brou qui a pu pousser, et on donne un troisième et dernier labourage.

Voilà toutes les royes et le travail donnés aux vignes de Champagne :

1. Tailler en février ou mars ;
2. Bêcher en mars ;
3. Provigner en avril et mai ;
4. Ficher en avril et mai ;
5. Premier labourage aux bourgeons ;
6. Rogner et lier en juin ;
7. Deuxième labourage en juillet ;
8. Troisième labourage en août.

21. *A quoi connoît-on que le raisin est suffisamment mûr pour commencer les vendanges?*

Fin de septembre, et plus tard si la saison n'a pas été hâtive.

Avant de vendanger, pour s'assurer si on a obtenu la maturité la plus complète pour l'année :

Il faut que la queue du raisin fasse bois, et soit brune comme sa tige ;

Que la grappe soit pendante ;

Que la peau ou pellicule du raisin soit tendre et non cassante sous la dent.

Que, sans effort, vous puissiez détacher un grain de sa grappe, laquelle doit laisser apercevoir une mèche transparente et couleur vineuse, et non verte;

Que les pépins soient bruns, secs et non glutineux.

DE LA VENDANGE.

22. *Quelle précaution faut-il prendre pour que les raisins soient cueillis et transportés de manière à ne pas tâcher le vin blanc?*

Beaucoup de précautions, même de dé-

tail, sont nécessaires pour faire du vin blanc :

Elles consistent à cueillir avec choix, les raisins les plus mûrs et les plus sains, bien épluchés de tous grains secs, pourris, ou froissés, que l'on dépose dans de grands paniers qu'on ramène au pressoir, à dos de chevaux ; le tout recouvert d'une longue toile pour amortir l'action du soleil et éviter toute fermentation, on les tient à l'ombre jusqu'au soir.

Les paniers ainsi ramenés pendant la journée, sont versés le soir sur le pressoir, que l'on charge selon sa force et ses dimensions, depuis vingt jusqu'à quarante paniers (deux paniers peuvent produire une demi-pièce de vin : ainsi quarante paniers donneroient, de tout vin, neuf à dix pièces de vin blanc, chaque pièce contient deux cents bouteilles).

On appelle cela former et charger un marc raisin, enfin faire un sac.

23. *Quelle est la manière d'opérer au pressoir pour faire du vin blanc?*

Cette première opération faite, le pressoir, au préalable, bien lavé et nétoyé, les vis et

écroux visités et graissés, on presse la vendange de trois serres successives et rapides, pour certains pays; et de deux serres et le flot de la troisième dans d'autres, suivant l'expérience du propriétaire, la force de son pressoir, l'habileté de ses ouvriers, ou la nature de ses raisins. Toute cette opération des trois serres doit être faite en moins d'une heure avec des ouvriers habitués aux manœuvres du pressoir; elles consistent à jeter, sur le marc ou lit de raisins, trois à quatre couches de molets à chaque serre, placées et disposées de telle manière que la pression soit générale partout, à serrer le pressoir, laisser couler le flot du vin quatre à cinq minutes, desserrer le pressoir, démoler, ou relever les molets, retrousser les bavures des raisins échappés par la pression, remoler et serrer de nouveau.

Cette manœuvre s'exécute de même à chaque serre donnée aux raisins.

Le vin coule dans une petite cuve, appelée *barlon*, placée sous le pressoir, par l'une des deux goulettes pratiquées au-devant du pressoir.

Les trois serres données, le vin qui en est produit s'appelle *vin d'élite*, *vin de choix*; et, pour me servir du terme du pays, que je

suis loin d'approuver, parce qu'il présente une autre idée que celle qu'on doit avoir, *vin de cuvée;* terme tout-à-fait impropre, qui a pu induire en erreur ceux qui n'ont aucune connoissance de la manutention des vins de Champagne; terme, enfin, qui a pu aussi autoriser divers auteurs à croire, et même à imprimer, que le vin blanc de Champagne se faisoit en le laissant cuver dans des cuves.

Ce vin d'élite, dis-je, se porte du barlon dans une cuve qui se trouve dans l'usine même et sous la main des ouvriers, pour y déposer, toute la nuit, sa lie, et toutes les parties hétérogènes : cette cuve, à cause de son usage, s'appelle *cuve à dépôt.*

Il reste encore du vin dans les marcs, dont on a extrait le vin de choix; on donne une nouvelle serre, et le vin qui va sortir passe, par la deuxième goulette, dans une autre petite cuve ou barlon; cette serre s'appelle *première taille*, qui, très-souvent, entre encore dans le vin de premier choix *ou dans la cuvée.* Si le vin n'a pas eu le temps de se tacher, s'il n'est déjà pas un peu dur et trop vineux, on laisse égoutter cette serre environ une heure, suivant l'année et l'usage qu'on veut en faire.

Il se donne encore une nouvelle serre à une

distance convenue, et le vin qui en provient s'appelle *deuxième taille* ou *vin de tisanne*, si recherché dans certaines années.

Une troisième serre est encore donnée à un autre intervalle, et le vin s'appelle *troisième taille :* il est taché, dur et vineux.

Enfin, vient le vin de rebêchage, ainsi appelé, parce qu'à cette serre, les pressureurs rebêchent, détassent et émiétissent le marc de raisins, dont ils pressent deux et trois fois encore le résidu, jusqu'à ce qu'il soit entièrement séché : ces opérations s'appellent *sécher les marcs.*

J'ai laissé le vin de choix, ou le vin de cuvée (ainsi appelé vulgairement, expression dont je me sers à regret), déposer dans la cuve à ce destinée. Ordinairement, le matin, lorsque toutes les vendangeuses sont parties pour la vigne, la première besogne des pressureurs est de porter et d'entonner, dans des poinçons neufs, préparés, mêchés et bien rincés, le vin déjà clarifié de la veille, si on peut appeler vin clarifié, une liqueur qui est encore dans son moût, dans laquelle les principes qui constituent la fermentation ne sont pas encore développés, et dont tout le travail va se faire dans le poinçon.

Ces mêmes ouvriers portent successivement les vins des première, deuxième et troisième tailles, à mesure de leur extraction périodique : on continue journellement, et jusqu'à la fin, les cueillettes et l'extraction du vin.

24. *Quel parti tire-t-on du vin des dernières serres, lequel est ordinairement très-spiritueux, mais qui, étant coloré, ne peut se mêler avec les premières serres.*

Étant reconnu que les vins de Champagne des dernières serres, même ceux appelés *de rebêchage*, malgré leur vinosité, sont trop foibles, et occasionneroient trop de perte pour les brûler et les convertir en eau-de-vie, on trouve plus de bénéfice à les vendre dans les vignobles inférieurs pour réchauffer et nourrir des vins foibles de qualité, même aux fermiers et cultivateurs de la Champagne, et plus souvent encore à les faire débiter au cabaret, prélèvement fait de la consommation journalière des ouvriers, vignerons et domestiques.

Cependant quelques bouilleurs en ont brulé; il a fallu depuis cinq jusqu'à huit pièces de vin pour obtenir une pièce d'eau-de-vie.

Toutes les eaux-de-vie que le peuple boit

et consomme ici journellement, ne sont que l'extrait des aignes : elles s'appellent aussi *eaux-de-vie d'aignes.*

N. B. Les articles 24, 25, 26, 27, 28 regardant la manutention des vins rouges, seront traités à part.

29. *Comment se fait le vin rosé?*

Le raisin pour faire le vin rosé, se cueille avec la même précaution que pour le vin blanc.

La seule différence consiste à fouler et égrapper légèrement, dans des vaisseaux particuliers, les raisins que l'on destine à mettre au vin rosé; on couvre ces vaisseaux, et le moût reste le temps nécessaire pour laisser la pellicule colorante, qui se trouve dans les raisins, se mettre dans une première fermentation.

On verse et dépose ce moût, déjà coloré et en fermentation, sur le pressoir; on lui donne les mêmes serres qu'au vin blanc, excepté les dernières serres ou tailles, qu'on fait cuver avec des raisins de détour, qui doivent servir à faire des vins rouges de boisson.

renfermés dans le vin, ou suivant que les vins sont plus ou moins sévés, plus ou moins vineux.

34. *Est-il nécessaire de goudronner les bouteilles ?*

Il n'est pas nécessaire de goudronner les bouteilles, lors du tirage en bouteilles; cette dépense seroit en pure perte, puisque, quinze à dix-huit mois après la mise en bouteilles, lorsque le vin a fait tout son effet dans la bouteille, qu'il a passé toutes les épreuves de la fermentation, qu'on veut le vendre, ou l'expédier à l'étranger, on est obligé de relever les tas de vins, et de se livrer, avec beaucoup de soins et de précautions, à une manutention qui va être indiquée ci-après (38), 1° pour faire disparoître un léger dépôt qui, malgré la clarification première, est indispensable dans les différentes élaborations que le vin a subies; 2° pour remplir les bouteilles qui ont éprouvé des suintemens et des filtrations à travers les pores trop ouverts des bouchons, ou par l'effet même de la fermentation; 3° enfin pour enlever les verres cassés.

35. *A quelles maladies sont sujets les vins blancs, soit en cercle, soit en bouteilles ?*

Les maladies auxquelles les vins blancs sont

le

le plus sujets, ce sont la graisse, l'acidité, et quelquefois aussi la jaunisse. Il est rare que le vin blanc graisse en cercle, à moins d'une très-foible qualité; mais alors cela arrive en bouteilles.

Le dépôt est gras, lorsqu'il est laiteux et blanchâtre, et lorsque le vin agité légérement sur sa couche, et tel qu'il a été *entraillé* à la cave, ne sonne pas et présente un œil ou une bulle qui s'attache au verre.

Lorsque cet accident est reconnu, il faut bien se garder de toucher au vin, mais le laisser sur place; cette maladie finit à la première ou deuxième sève suivante; ce changement se voit aisément. Le même dépôt blanchâtre devient brun, se sèche, se détache par écaille dans la bouteille; le vin reprend sa diaphanéité, il est sonnant, enfin il est guéri.

35. *Quels moyens d'y remédier?*

Toutes les fois que la saison a été pluvieuse, les vendanges humides, et que le vin a plus de liqueur que de sève, cette maladie de la graisse survient aux vins; et, de plus, si, dans la quantité des raisins, les blancs l'emportent sur les noirs, c'est alors que la jaunisse se mêle avec la graisse, et ce n'est plus un vin de vente: il a un goût fade et mou, et une couleur de cidre; il n'y

On ne peut donc pas assigner le terme moyen de la casse dans un temps donné, et encore moins donner des raisons sur les bizarreries et les phénomènes de la nature en cette partie; en thèse générale, quand le propriétaire n'a que vingt bouteilles par cent de cassées, il ne se plaint pas.

Comment, en effet, expliquer pourquoi le même vin, tiré le même jour, dans des bouteilles de la même verrerie, descendu dans le même caveau, placé au même tas et dans la même direction; pourquoi, dis-je, ce même vin mousse à telle place, à telle hauteur, dans telle direction, très-peu à telle autre place, à telle porte, à tel essort, ou soupirail, et point du tout à telle autre position?

38. *Lorsque les vins blancs déposent en bouteilles, quels sont les moyens d'extraire le dépôt avant de les envoyer à leur destination?*

Le dépôt dans les vins blancs, lorsque d'ailleurs ils ne sont pas gras, ni malades, disparoît par les procédés ci-après:

Si le vin n'est pas mousseux, l'opération est bien simple: elle consiste à soutirer la bouteille avec précaution, dans la même direction où elle étoit couchée; l'ouvrier, avec un crochet

à la main ; enlève le fil de fer qui contenoit le bouchon; il débouche la bouteille, présente perpendiculairement au tutrie de sa bouteille une autre bouteille vide, bien rincée, transvase le vin jusqu'au dépôt qui, n'ayant pas été agité, reste au fond de la bouteille.

Beaucoup de propriétaires se servent de siphon lorsque le vin n'est pas mousseux, pour éviter tout sougloutement et soulèvement dans la bouteille qu'on transvase.

Lorsque le vin mousse, l'opération est plus délicate et plus longue : on se sert de planches percées à des distances convenues et dans de certaines proportions, pour y recevoir les bouteilles; ces planches étant ainsi disposées et à la proximité du tas de bouteilles, un ouvrier intelligent et exercé à ce travail, prend la bouteille sur le tas avec précaution et dans la même position où elle étoit couchée; il l'agite légèrement, et, par un mouvement régulier et long-temps combiné, il ramasse dans le flanc de la bouteille le dépôt qui est détaché, et, sans le troubler, le fait descendre lentement jusqu'au col; il place sa bouteille sur la planche disposée sous sa main, en l'inclinant dans une pente prolongée; il passe successivement à une deuxième, troisième bouteille, etc., qu'il replace dans la même direction.

Vingt-quatre heures après, l'ouvrier revient à la planche où il a couché et déposé ses bouteilles déjà remuées; il remue de nouveau, dans une direction plus relevée, la bouteille, pour faire descendre et amasser le dépôt sur le bouchon; alors, si le dépôt est entièrement descendu sans avoir troublé la limpidité du vin, l'ouvrier tient perpendiculairement la bouteille relevée, et en fait autant à toutes les bouteilles placées sur les planches; il revient armé de son crochet, prend une bouteille bien rincée, bien claire, et, ainsi redressée le cul en l'air, l'appuie le long du bras gauche, détache le fil de fer, fait partir avec précaution le bouchon; l'air fixe, le gaz se dilate, se détache; le vin chasse de lui-même le dépôt qui tombe dans un récipient; l'ouvrier, par un tour de poignet très-précis et très-vif, retourne et relève la bouteille qui n'a rejeté que ce qu'il falloit de vin pour lui rendre sa limpidité ordinaire; un autre ouvrier reçoit la bouteille dégorgée, la remplit, la rebouche; alors le vin s'expédie, et s'envoie à destination.

Par cette opération très-délicate et très-soignée dans les ateliers, le vin ne perd rien de sa mousse, mais entraîne de grandes dépenses en tables, planches, ustensiles, lu-

mière, journées, nouveaux bouchons, nouvelle ficelle et nouveau fil de fer, etc.; elle est devenue surtout nécessaire et indispensable depuis que l'usage du vin de Champagne est devenu général et d'une consommation si rapide dans l'Europe, qu'il a fallu apporter dans cette branche de commerce tous les soins qu'exige sa juste célébrité, multiplier les détails et redoubler les recherches pour soutenir son grand débit.

39. *Les vins mousseux se conservent-ils long-temps?*

Les vins de Champagne, mis en circulation, et après avoir voyagé, durent dix ans, sans perdre de leur qualité; mais restant en cave, et surtout dans celles de la Champagne, qui sont supérieures par la nature du sol (taillées dans les bancs de craie), par leur sage distribution et leur rare propreté, ces mêmes vins durent vingt et trente ans.

40. *Quel degré de température convient à la conservation des vins? L'indiquer par celui de Réaumur.*

Je suis bien d'avis que c'est en entretenant une température toujours égale, toujours régulière, qu'on pourroit corriger une partie des

effets de la casse, dans les caves. Il faudroit surtout éviter les courans d'air dans les caves; mais, pour établir un courant d'air égal, il faudroit creuser des caves très-profondes, et faire circuler autour des caveaux un air toujours égal; dans les caves faites, cela n'est plus possible; et dans celles à faire, cela entraîneroit des dépenses fortes, assujétiroit à des proportions, des excavations extraordinaires, que peu de propriétaires peuvent supporter.

A Reims, Aï, Hautvillers, Epernay, Cramant, et Vertus, je connois des caves faites sur de très-beaux plans, où rien n'a été épargné pour les rendre bonnes et agréables.

Je n'ai jamais essayé la température de l'air des caves, et je ne puis en donner des résultats.

N. B. Les articles 41, 42, 43, 44 et 45 regardant le gouvernement des vins, ils entreront dans le traité particulier sur les vins rouges.

46. *Que coûte un arpent de vigne en première qualité?* (Arpent de 100 verges et de 22 pieds).

Aï............	6,000 liv.
Hautvillers.....	3,000

Epernay, Pierry,
Avise, Cramant 3,000
Et les autres vignobles. 2,000

47. Que coûte un arpent en deuxième qualité?

Aï. . . . . 3,000 liv.
Hautvillers. 2,500
Epernay, Pierry,
Avise, Cramant 2,000
Et les autres vignobles. . . . . 1,000.

Je ne parle pas des convenances qui ne peuvent entrer en considération.

48. Que coûte la culture annuelle d'un arpent de vigne, y compris les frais de provins et de vendanges?

La façon ordinaire d'un arpent de vigne, pour tailler, bêcher, donner trois labourages, ficher, rogner et lier la vigne. . . . . 80 liv.

Journées pour provigner, déculer et relever les sentes des vignes, repiquer et relarder lesdites culées, etc. . 60

Seize à dix-huit bottes d'échalas par arpent (50 à la botte.). 30

170

Ci-contre 170

Engrais et transports à la vigne... 42

Cinq poinçons par arpent, à 10 liv. 50

Frais de cueillette, de pressoir, nourriture des vendangeuses et des pressureurs........................... 46

308 liv.

Produit d'un arpent de vigne.

On suppose que, sur dix récoltes, on obtient un produit moyen de cinq pièces de vin.

On en admet trois en vin blanc, ou de premier choix; et deux en vin ordinaire et vin de boisson.

Les trois premières pièces de choix peuvent s'évaluer sur un prix moyen de 150 liv. la pièce, ci........................ 450 liv.

Les deux autres sur un prix de 50 *id*.............................. 100

Premier résultat.... 550 liv.

Sur quoi il faut réduire et prélever, 1° les frais de soutirage, d'entretien de tonnelier, à 10 l. par chaque pièce de choix. (Le vin et le collage étant d'un objet majeur........ 30 liv.

Et pour les deux autres pièces, à 3 liv. seulement. 6

36 550

De l'autre part,	36	550 liv.
2°. L'intérêt annuel de la mise de fonds en avant, sur un capital très-modéré, et calculé sur les première et deuxième qualités, qui sont en plus grand nombre...	100	
3°. Les contributions foncières, garde-vigne, droits-réunis, etc., par arpent...	72	
4°. Enfin, les façons ordinaires de la culture d'un arpent de vigne, comme d'autre part, ci.........	308	
	516, ci	516
Produit net présumé d'un arpent de vigne, terme moyen.		34 liv.

On s'apercevra aisément que le produit net ne peut reposer sur des données bien justes et rigoureuses; les vins d'Ay, d'Hautvillers, d'Epernay et de Pierry se vendant depuis 400 liv. jusqu'à 200 liv. la pièce : il a fallu annoncer et rencontrer un prix moyen pour toutes les autres classes de vignobles de la Champagne, qui vendent depuis 90 liv. jusqu'à 200 liv. leurs vins.

Il suffira de prouver, d'après tous les œno-

logistes, qu'il y a peu de bénéfice pour un propriétaire qui se borne à vendre anuellement en cercle les produits de ses vignes, sans y joindre l'industrie; cette branche de production territoriale, pour la généralité des propriétaires, va devenir encore plus ingrate par l'accroissement des impôts nouveaux et le surhaussement des journées; il n'y a donc que les propriétaires capitalistes ou aisés qui, pouvant mettre leurs vins en bouteilles et attendre la vente, en tirent un bénéfice certain et réel.

Comment se plante la vigne à la montagne?

La vigne se plante d'une manière différente de celle employée à la rivière de la Marne. La majeure partie des vignerons qui ont contracté une routine dont ils ne veulent pas changer, malgré l'évidence des inconvéniens qu'on leur démontre tous les jours, ne plantent généralement leurs vignes qu'en mars, soit avec des plants provenant des hautes vignes rabaissées qui ont un peu de racines, soit avec d'autres plants qui se lèvent dans les basses vignes au moment où on taille la vigne, et qui ont, pour cette raison, très-peu de

racines, puisqu'ils proviennent de tiges qu'ils ont couchées dans la terre au commencement de la saison.

La manière de faire les marcottes?

Ce mode n'étant pas pratiqué à la montagne, il n'en sera pas parlé.

Peut-on greffer avec avantage?

Il y a cinquante ans, on greffoit toujours la vigne à la montagne, et l'on obtenoit généralement de fort belles vignes, donnant surtout du fruit très-gros: mais on a abandonné cette méthode; parce que, 1° une vigne greffée ne dure pas, à beaucoup près, autant qu'une vigne non greffée; 2° parce qu'une vigne greffée est bien plus délicate qu'une autre, et qu'une façon ou labourage donnée à contre-temps la fait jaunir, défeuiller, et quitter son fruit; 3° parce qu'enfin la greffe produit un vin moins solide.

Combien de labours ou herbinages donne-t-on à la vigne, jusqu'aux vendanges?

Le premier labour, qu'on nomme à la montagne *bêcherie*, se donne aussitôt que les gelées sont passées.

En général, aussitôt que le bouton de la vigne fait le plus léger mouvement, les femmes taillent, et les hommes les suivent en donnant le premier labour : c'est encore une méthode pernicieuse qu'on ne peut faire abandonner aux vignerons, malgré les avis et les leçons des gens instruits.

On provigne aussi les vignes en même temps que se donne le premier labour, et cette méthode ne vaut pas celle de la Marne, qui les fait après la bêcherie ; mais aussi elle met souvent les provins à l'abri de la gelée, et présente une ressource au propriétaire, si la vigne a éprouvé ce fléau.

On donne ensuite deux autres labours ; l'un en juin, et l'autre en août ; mais des propriétaires, jaloux de la belle tenue de leurs vignes, font donner un troisième labour en septembre.

Quels procédés emploie-t-on pour cueillir, faire cuver et pressurer la vendange ?

Lorsque le fruit est mûr, pour faire du vin rouge, on cueille avec soin et précaution seulement les raisins noirs (laissant de côté les raisins blancs, le pourri, ce qui est trop verd, qu'on ramasse ensuite pour faire les vins de détour). On porte ce fruit, ainsi choisi, dans

de grands paniers, ou petits vaisseaux de bois appelés *barillets* ou *cuvelets*, à dos de bêtes de somme, dans les pressoirs; là, on le foule et on l'écrase par petites portions, dans les mêmes barillets ou petits cuvelets, de manière qu'il ne reste intact aucun des grains, et on le verse de suite dans une cuve pour y fermenter. Pour faire cette première opération, quelques propriétaires emploient un meuble appelé *martyr*, dont l'usage peut être recommandé. C'est un grand coffre oblong, moins grand que le diamètre de la cuve, haut d'un pied ou dix-huit pouces, porté sur deux traverses assez fortes, qui posent sur les bords de la cuve. Ce coffre se compose, au fond et sur les deux côtés, de planches percées de manière à laisser échapper le jus du raisin écrasé. Les deux fonds sont à coulisse, afin que, quand le fruit est bien foulé et écrasé, on puisse le pousser dans la cuve. Un seul homme, ou deux au plus, muni d'une forte paire de sabots, peut, sans se fatiguer, emplir, dans la matinée, une cuve de douze à quinze pièces de vin.

Combien de temps laisse-t-on fermenter le vin?

Il seroit difficile de fixer un temps précis

pour la fermentation, qui dépend entièrement de la nature et de la maturité des raisins, et de l'influence de l'air atmosphérique. Le raisin cueilli le matin se mettra moins vîte en fermentation que celui cueilli l'après midi par un beau soleil, un temps serein et pur; les brouillards, les temps humides, les petites gelées, sont autant de circonstances qui retardent la fermentation.

Dans certaines années, trois ou quatre jours suffisent pour établir une assez forte fermentation, pour être parvenue au degré de décuvage nécessaire pour pressurer; dans d'autres années, il faut dix, quinze, et jusqu'à vingt jours.

A quel signe connoit-on que le raisin a assez fermenté?

On ne peut assigner de signes évidemment certains pour reconnoître que le vin a assez fermenté; car l'instant de mettre le marc sur le pressoir dépend de plusieurs causes: de la volonté, de l'expérience du propriétaire, de la qualité et de la couleur qu'il veut donner à son vin. Il y en a qui mettent le marc de la cuve sur le pressoir dans le moment de la plus forte fermentation, et d'autres quand la fermentation est appaisée.

Lorsque la fermentation commence à s'établir, alors, pour l'accélérer, on foule la cuve, et on rabaisse toujours le marc de manière à ce que le moût surnage et le couvre entièrement; et, à cet effet, on se sert de grandes perches ou fouloirs traversés de chevilles de manière à faire hérisson, qu'on plonge et retire successivement de la cuve; ou, ce qui est bien préférable, des hommes forts descendent dans la cuve, foulent et brassent le moût; la fermentation est plus égale, plus générale : cette opération s'appelle *travailler la cuve*; et, quand elle est au degré voulu par le propriétaire, on porte le moût sur le pressoir, et on fait le vin.

Dans les années ordinaires, lorsque le raisin s'est échauffé au point de former, au dessus de la cuve, une atmosphère dans laquelle on ne peut respirer librement, ni tenir une bougie allumée; lorsque les grappes et tout le marc remontent avec force, quelque soin qu'on prenne à les enfoncer fréquemment dans le moût, pour qu'il ne contracte pas un goût désagréable; lorsque ce même moût éprouve un degré réel d'ébullition; lorsque enfin les parties colorantes sont assez décomposées pour satisfaire aux desirs du propriétaire; alors, il seroit dangereux de pousser plus

plus loin la fermentation, il seroit à craindre alors que le vin ne prît un goût sec et dur que le temps même ne corrige pas, dans les vins de Champagne dont une des qualités est l'agrément et la légéreté ; aussi l'expérience la plus consommée est-elle quelquefois en défaut lorsqu'il s'agit du décuvage, et elle ne se trouve secondée par aucun instrument assez sûr pour y donner sa confiance.

Est-il avantageux de mélanger la liqueur extraite de la cuve avec celle provenant du Pressoir?

On peut répondre ici affirmativement pour toute la Champagne, qui s'en trouve très-bien, par les raisons suivantes :

1°. Le vin qui sortiroit de la cuve seroit moins foncé en couleur et plus tendre que celui qui proviendroit du marc pressé;

2°. Le vin qui sortiroit seul du pressoir seroit plus dur, plus ferme et plus rouge que l'autre ; de sorte que de la même cuve on auroit bien certainement deux espèces de vin différentes : aussi le mélange, ici, est indiqué par l'expérience ; il est nécessaire pour avoir un vin égal, et il se pratique avec avantage.

Est-il avantageux d'égrapper?

Cette opération dépend des années, de la maturité et de la nature des raisins. Quand le fruit est petit, et que la grappe est grande; quand le fruit n'a pas acquis toute la maturité requise, il faut égrapper, et même répéter l'égrappage à deux et trois fois;

Quand le fruit est gros et bien nourri, quand il est bien mûr, que l'année a été plus chaude qu'humide, on peut et même on ne doit égrapper que très-légèrement. Dans tous les cas, on doit égrapper; mais il est reconnu que la saveur forte, âpre de la grappe, est nécessaire dans les parties constituantes du vin.

A quelles maladies sont sujets les vins rouges en cercle?

Les maladies des vins rouges sont la jaunisse, la graisse, le goût d'absinthe. Ces maladies arrivent lorsque les vins sont dans de mauvaises caves, mal aérées; lorsque le fruit, à la vendange, a été endommagé par des gelées ou des pluies continuelles.

Le vin commence à devenir pesant, filant

comme de l'huile ; il prend le goût d'absinthe, se décolore, et tourne à l'acidité.

Comment se gouvernent les vins rouges.

Quand le vin rouge sorti de la cuve, et celui sorti du marc pressé par deux ou trois serres seulement, sont bien mêlés ensemble dans une cuve préparée, on l'entonne dans des poinçons neufs, bien reliés, et rincés à l'eau chaude ; mais on ne les emplit pas tout-à-fait, parce que le vin fermente encore quelques jours : à fur et à mesure que la fermentation s'appaise, on les remplit, et on les bouche, en laissant passer de l'air par un trou de fausset fait à la bonde ; quand la fermentation est devenue insensible, on bouche et ferme hermétiquement le poinçon, ayant soin de temps à autre de le remplir (car la fermentation, dans les premiers temps, met bien vite le vin en vuidange), et même d'ouvrir le boudon.

Vers la fin de décembre, par un temps seç et autant que possible par une belle gelée, parce que toute fermentation a cessé, on soutire le vin et on le dégage de la plus grande partie de sa lie ; cette opération s'appelle *débourber les vins.*

Vers la mi-mai, avant les chaleurs, on soutire le vin de nouveau ; ce qui s'appelle *tirer*

au clair. Pour le mettre en cave, on relie les poinçons en cerceaux neufs, pour y passer les chaleurs, et jusqu'à la vente; autrement on exposeroit les vins à perdre de leurs qualités et à se décolorer.

Quel est le moyen de clarifier les vins rouges?

Il consiste à soutirer une troisième fois le vin; ce qui *s'appelle tirer au clair-fin*. On délaie ensuite cinq à six blancs d'œufs bien frais dans une chopine d'eau pour chaque pièce ou poinçon (contenant 240 bouteilles, à la différence des poinçons en vin blanc qui ne contiennent que 200 bouteilles).

On bat, mêle et fouette ces blancs d'œufs, sans faire mousser, s'il est possible; on les met dans les poinçons, et on agite et remue fortement à l'aide d'un bâton percé et fendu (comme cela se pratique pour le vin blanc à coller).

Cette opération se fait quand on expédie le vin aux consommateurs, ou qu'on veut le tirer en bouteilles.

A quel âge les vins rouges doivent-ils être mis en bouteilles?

En général, les vins rouges de la Haute-Montagne, etc., se mettent en bouteilles, en

novembre qui suit la récolte, c'est-à-dire, treize mois après. On choisit cet instant comme étant celui où la sève est éteinte, et où la nature paroît être dans un repos parfait: pour éviter donc toute espèce de sève et de fermentation, on peut, sans danger, mettre en bouteilles les vins rouges, depuis le premier octobre jusqu'à la fin de décembre; plus tard, il y auroit des inconvéniens: je ne connois rien de plus mauvais que du vin rouge tiré en sève; il conserve une légère fermentation, et il est très-désagréable à boire.

Il y a des vins excellens, très-généreux, qui peuvent rester sur lie trois à quatre ans, comme les vins de la terre Saint-Thierry, *clos Saint-Thierry;* mais il faut les tenir dans des foudres de sept et dix pièces: le vin s'y nourrit et s'y comporte mieux.

Combien de temps les vins rouges se conservent-ils en bouteilles?

Plus le vin a de corps, de nerf et d'esprit, plus il se conserve en bouteilles: plus il est tendre, délicat et léger, et moins il pourra s'y conserver.

Ce qui fait que les vins de Mailly, Chiny, Chenay et Hermonville se conservent moins que ceux de Verzenay, Bouzy et Verzy, et ces

derniers moins que ceux du clos Saint-Thierry. Aussi on peut assurer, sans se tromper, que les vins rouges de la Haute-Montagne, en bonne qualité, et dans de bonnes caves, peuvent se conserver bons, six, huit, dix et douze ans.

Quel dégré de température ont les caves d'après Réaumur?

Les caves en Champagne ont depuis vingt-cinq jusqu'à quarante pieds de profondeur, surtout celles taillées dans les bancs de craie, où il faut descendre plus bas, pour obtenir une solidité telle qu'elle dispense de voûter. Il résulte, des expériences faites par MM. Dubois père et fils, négocians à Reims, que plusieurs thermomètres bien égaux, placés dans divers endroits de leurs caves, ont toujours marqué *cinq degrés au dessous du tempéré.* Les variations de l'hiver à l'été n'ont pas été d'un demi-dégré, et ne peuvent être comptés.

Que coûte un arpent de vigne (122 pieds à la verge, en première classe.

Haute montagne.......... 2,000 liv.

Basse montagne..........	1,000 liv.
Terre Saint-Thierry......	900

En seconde classe.

Haute montagne..........	900
Basse montagne...........	600
Terre Saint-Thierry........	300

Il n'est pas parlé du prix du clos Saint-Thierry, ni des couvenances.

Ce que coûte la culture annuelle d'un arpent de vigne, y compris les frais de vendanges de provins.

Au vigneron, pour sa tâche......	50 liv.
Echalas........................	18
Amendemens et transports......	40
Provins et contributions.........	24
Poinçons, quatre................	40
Frais de vendanges	28
	200 liv.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

On n'a parlé ici que de la culture de la vigne en général, sans détailler celle des basses et des hautes vignes séparément. Il y a cependant beaucoup de vignobles, et notam-

ment à la terre Saint-Thierry, où la majeure partie des vignes est toujours élevée à la hauteur de cinq pieds environ, et appuyée à des échalas de chêne de six pieds de haut et d'un pouce carré : cette espèce de vigne ne peut convenir qu'aux terains forts et vigoureux.[1]

La différence de la culture des hautes vignes et des basses vignes consiste dans la taille, le liage et le provignage.

1°. La taille consiste à choisir sur la souche la plus belle tige de préférence aux autres que l'on retranche, et l'on élague ensuite toutes les petites pousses collatérales.

2°. Le liage, quand la séve est dans sa plus grande abondance et le bouton déjà développé ; on prend cette grande et unique tige que l'on recourbe comme un cerceau jusque sur sa souche, on l'attache à l'échalas à deux et trois places.

3°. Le provignage consiste à recoucher en terre, et dans de petites fosses longues, tous les dix à quinze ans, la vieille souche sur laquelle on laisse trois à quatre tiges que l'on enfonce aussi en terre, et qui donnent du bon plant pour l'année suivante. Cette opération s'appelle *ravallement*, *ravaller les vignes*, et est bien différente du provin à la marne, qui

reste adhérent à sa souche, et sert à rajeûnir la vigne, au lieu que là il s'enlève et ne fait que repeupler.

Un propriétaire intelligent, et qui a un lot de vignes assez considérable, doit laisser, tous les ans, des vignes à ravaller, pour se ménager du plant certain et connu, pour replanter dans ses vignes.

Les autres façons sont les mêmes pour les hautes comme pour les basses vignes.

La manière de vendanger est la même, à l'exception, que la maturité étant plus lente et plus difficile, on vendange ces vignes les dernières.

Le vin, par conséquent, n'en est ni si fin, ni si délicat, que dans les vignes basses : le propriétaire est dédommagé par la quantité, s'il perd un peu de la qualité ; la nature du terrein a commandé ce sacrifice.

NOTICE

D'une expérience faite par la Société Galvanique, sur la formation de l'acide muriatique oxigéné, et la séparation de la soude du muriate de soude, par le moyen de la pile de Volta;

Communiquée le 15 décembre 1806, à la première classe de l'Institut national, au nom de la Société Galvanique;

PAR M. CHOMPRÉ.

DANS le n°. 179 des Annales de Chimie, en novembre dernier, la Société Galvanique a publié les expériences qu'elle a faites pour vérifier celles de M. Brugnatelli, l'un de ses correspondans. Elle en a conclu, 1°. que si l'on soumet à l'action de la pile de Volta l'eau distillée contenue dans deux vases communiquant ensemble par le moyen d'un siphon, l'eau qui reçoit le fil d'or partant du pole positif, offre constamment des caractères qui annonçent la présence de l'acide muriatique; 2°. que l'eau qui reçoit le fil d'or correspon-

dant au pole négatif, n'est pas sensiblement altérée.

On a observé que lorsque l'appareil est recouvert d'une cloche de verre qui la défend d'une communication libre avec l'atmosphère et avec les corps environnans, l'acide muriatique se manifeste plus foiblement ; ce qui autorise peut-être à présumer qu'il ne s'en développeroit aucun indice, si cette communication étoit totalement interceptée. La Société desiroit d'obtenir de plus grands effets. Mais les conducteurs agissent lentement sur l'eau distillée pure ; et, pour arriver par cette voie à des résultats de quelque importance, il seroit nécessaire de prolonger très-longtemps l'expérience.

M. Pacchiani, qui avoit annoncé le fait dont il s'agit, a fait un autre essai dans une autre vue. Voici comment il s'exprime en écrivant à M. Comparini son compatriote, membre de la société Galvanique. « Dans l'appareil ordi-
» naire, au lieu d'eau distillée simple, je verse
» de l'eau distillée, dans laquelle je dissous du
» muriate de soude. Le fil d'or qui plonge
» dans ce tube, communique avec le pole
» négatif. Un autre fil d'or, partant du pole
» positif, touche l'eau du réservoir où le tube

» est plongé. Un abondant dégagement d'hy-
» drogène paroit alors dans le tube qui com-
» munique avec le pole négatif : quelque temps
» après, la dissolution neutre du muriate de
» soude devient une solution alcaline de
» soude, et on n'y trouve aucune trace de mu-
» riate ni d'acide muriatique . . . . . . »

La Société Galvanique a fait répéter cette expérience, en suivant le même procédé, et sur une petite quantité d'une dissolution de muriate de soude. La liqueur du tube communiquant au pole négatif s'est en effet réduite à une solution de soude pure, sans aucune saveur de muriate de soude, et colorant en vert la teinture de violette. On a négligé d'essayer l'eau du vase du côté du pole positif.

La Commission de la Société voulut alors tenter à la fois, dans une même expérience et sur de plus grands volumes, la formation de l'acide muriatique oxigéné dans l'eau distillée pure du côté du pole positif, et la séparation de la soude dans une dissolution de muriate de soude du côté du pole négatif. Voici les détails de cette expérience.

Dans 400 grammes d'eau distillée à l'épreuve du nitrate d'argent, on a fait dissoudre 100 grammes de muriate de soude préparé avec

soin par M. Riffault, l'un des membres de la Commission. On a versé 50 grammes de cette dissolution dans un tube de verre, fermé d'un bout, lavé à l'eau distillée, de 10 millimètres de diamètre intérieur, et long de 144 millimètres. Dans un second tube, plus long de 16 millimètres environ, on a mis à peu près 50 grammes d'eau distillée pure. Le premier tube a été placé sur une espèce de chandelier de fer blanc, en sorte qu'il étoit de niveau avec le second; et tous deux ont été fixés avec de la cire, l'un près de l'autre, sur un plateau de verre posé sur une assiette de porcelaine. On a établi la communication entre eux au moyen d'un siphon dont les branches plongeoient de 27 millimètres dans les tubes. Pour éviter de toucher des doigts à l'eau de l'appareil, on a appuyé, avec une baguette de verre lavée, sur l'un des orifices du siphon plein d'eau distillée, un obturateur de papier, qu'on a retiré en se servant de la même baguette, à l'instant où les branches du siphon sont entrées dans l'eau des tubes. Deux fils d'or, au titre de 0,976, vérifié par M. Darcet, du diamètre d'un demi-millimètre environ, ont été introduits à une profondeur de 65 millimètres à-peu-près, dans les deux tubes qui étoient exactement remplis. Cet appareil a été recou-

vert par une cloche de verre posant sur l'assiette de porcelaine, et les fils d'or étoient recourbés de manière à se prolonger en dessous et en dehors de la cloche.

On a ensuite apporté, sur la table où étoit l'appareil, trois piles mises en communication, composées de zinc et de cuivre, avec interposition de draps imbibés d'une dissolution de muriate d'ammoniac. Deux de ces piles étoient formées chacune de 30 couples, de 67 millimètres de diamètre ; la troisième, de 40 couples de plaques carrées, de 54 millimètres de côté. On avoit monté ces piles dans une chambre séparée, pour éviter toute influence de leur atmosphère, sur les liquides de l'appareil.

Le fil d'or, du côté de la dissolution de muriate de soude, a été mis en contact avec le pole négatif, et celui de l'eau distillée pure avec le pole positif. Le gaz hydrogène s'est aussitôt montré avec abondance dans la dissolution de muriate de soude. Le gaz oxigène s'est dégagé moins vivement dans le tube contenant de l'eau pure, mais cependant avec plus de promptitude et d'abondance que si l'autre tube n'eût contenu de même que de l'eau distillée. Cette émission des gaz s'est soutenue sensiblement pendant 60 heures, temps après lequel trois piles, en tout sembla

les aux premières, leur ont été substituées. L'énergie de ces nouvelles piles a paru s'éteindre après dix-huit heures; mais elle s'est ranimée, et s'est manifestée dix-huit heures de plus. Ainsi l'appareil a été soumis pendant quatre-vingt-seize heures à l'action galvanique.

Voici les effets aperçus dans cet intervalle. La couche supérieure de la dissolution de muriate de soude étoit devenue écumeuse. Une sorte de pellicule blanchâtre recouvroit en grande partie les parois intérieures du tube, et étoit descendue peu à peu jusqu'à la jonction du verre et de son support ou étui de fer blanc. La dissolution étoit légèrement troublée.

Dans l'eau distillée pure, les effets étoient plus marqués. Après quelques heures de galvanisme, la surface de l'eau avoit pris une foible teinte d'un jaune verdâtre. Peu à peu cette couleur s'étoit communiquée aux couches inférieures. Le fil d'or qui y étoit plongé paroissoit attaqué.

On a démonté les piles; et l'appareil est resté sous la cloche de verre huit jours de plus, temps pendant lequel l'eau distillée pure avoit entièrement changé d'état. L'intensité du jaune verdâtre s'étoit accrue. Cette couleur

s'étoit étendue dans la branche correspondante du siphon, dans sa courbure, et même dans une partie de la seconde branche. Le fil d'or plongé de ce côté s'étoit dissous d'une manière sensible même à la vue; et deux jours après la cessation de l'action de la pile, la partie plongée de ce fil, longue de 65 millimètres environ, avoit totalement disparu.

Le tube contenant la dissolution de muriate de soude étoit resté dans l'état déjà décrit : seulement la pellicule demi-opaque des parois s'étoit élevée jusque dans la partie inférieure de la branche correspondante du siphon.

Dans cet état, la cloche de verre et le siphon ayant été enlevés, une forte odeur d'acide muriatique oxigéné s'est manifestée dans la cloche, dans le siphon, et sur-tout dans l'eau distillée. Quelques gouttes de cette eau ont décoloré la teinture de tournesol. Essayée avec la dissolution de muriate d'argent, cette même eau a donné sur-le-champ un précipité très abondant et très-épais de muriate d'argent. Une feuille d'étain, plongée dans ce liquide, a pris la couleur pourpre foncée du précipité de Cassius.

En décantant cette liqueur, on a observé dans

dans le fond du tube un résidu d'abord blanc, qui, à l'air, a pris promptement une teinte foncée, et qui est le muriate d'argent résultant de la dissolution, par l'acide muriatique, de l'alliage que contenoit le fil d'or dissous.

Le tube contenant la dissolution de muriate de soude exhaloit une odeur de soude de même très-pénétrante. Le fil d'or qui y avoit plongé, étoit recouvert d'un oxide brun foncé, peu adhérent. La liqueur de ce tube a verdi la teinture de violette; avec le muriate de chaux, elle a produit un précipité laiteux. Les mêmes essais, faits avec la simple dissolution de muriate de soude, n'ont ni altéré la teinture de violette, ni troublé la transparence du muriate de chaux.

La décomposition du muriate de soude n'a pas été complète dans cette expérience; la saveur de ce muriate étoit encore très-sensible.

Le dernier fait observé, c'est que la pellicule blanchâtre, qui couvroit presque en entier les parois intérieures du tube contenant la dissolution de muriate de soude, ne s'est pas étendue à la partie inférieure renfermée dans l'étui de fer-blanc servant de support; en sorte qu'il paroit que la lumière a influé sur cet effet.

De cette expérience il résulte qu'avec l'ap
pareil employé par la Société Galvanique, o
obtient à la fois, facilement, et sans qu'il y ai
lieu à aucun doute, l'acide muriatique oxi
géné étendu dans l'eau distillée, et la sépara
tion de la soude du muriate de soude.

Quant à la manière dont s'opèrent ces phé
nomènes chimiques, aux causes qui trans
forment l'eau distillée en acide muriatiqu
oxigéné; sans que la dissolution de muriate d
soude retienne dans sa décomposition aucun
trace apparente de la présence de cet acide
la Société Galvanique ne s'est arrêtée jusqu'ic
à aucune opinion. Elle se borne à varier le
expériences, pour jeter, s'il se peut, un nouvea
jour sur la théorie; et elle se fera un devoir d
présenter les résultats à la Classe, si elle en ob
tient qui paroissent dignes de son attention.

J'ai répété cette expérience, en échangeant
les poles, et en substituant aux fils d'or des fils
de platine. C'est alors, dans la dissolution de
muriate de soude, correspondante au pole
positif, que j'ai obtenu l'acide muriatique.
L'eau distillée, communiquant au pole néga-
tif, a verdi fortement la teinture de violette.
Elle avoit contracté une saveur foible; elle
étoit légèrement troublée: l'eau salée du tube,

du côté positif, avoit conservé toute sa transparence.

J'ai fait la même épreuve avec deux tubes remplis l'un et l'autre d'une dissolution de muriate de soude. Dans cette expérience comme dans les deux autres, c'est encore le pole positif qui a donné l'acide muriatique, et le pole négatif a manifesté les caractères alcalins. Dans ce dernier tube, la dissolution a été légèrement troublée. Les deux dissolutions ont oxidé foiblement les fils de platine. C'est toujours du côté du pole négatif que le dégagement du gaz est plus abondant, même lorsque ce côté est celui de l'eau pure.

Ces expériences ont été continuées pendant plusieurs jours, avec une pile de 15 couples seulement, en zinc et cuivre ; ce qui a suffi pour que les effets se manifestassent assez fortement, soit par l'odeur et la saveur des liquides, soit par leur action sur les teintures végétales.

M. Riffaut, chez qui se réunit la Commission de la Société Galvanique, a répété l'expérience faite par cette Commission, et dont il vient d'être rendu compte ; mais en substituant le nitrate de soude au muriate de soude,

dans le tube communiquant au pole négatif. Il a de même imbibé d'une dissolution de nitrate de soude les draps employés dans la composition de ses piles. L'effet galvanique a été très-foible dans cet appareil ; il n'a été sensible qu'au pole positif, c'est-à-dire dans le tube de l'eau distillée. Aucune bulle n'a paru sur le fil d'or en contact avec le pole négatif, et plongeant dans la dissolution de nitrate de soude.

La dissolution de muriate de soude a été alors substituée à celle de nitrate de soude, mais seulement pour les draps des piles. Ce changement a produit plus d'effet, mais encore dans l'eau distillée, ou au pole positif, sans qu'on aperçût aucun dégagement de gaz dans la dissolution de nitrate de soude, ou au pole négatif.

Mais les poles ayant été échangés, de sorte que l'eau distillée communiquoit avec le pole négatif, et la dissolution de nitrate de soude avec le pole positif, l'énergie de la pile est devenue à l'instant très-sensible dans les deux tubes; et bientôt il s'est établi, vers l'un et l'autre pole, des courans considérables de bulles dégagées, visibles, pendant près de 200 heures, au travers de la cloche qui recouvroit l'appareil.

M. Riffaut a de même soumis à l'expérience la dissolution de nitrate de soude dans l'un et l'autre tube. Il continue ces deux expériences, et les fait avec soin. Il espère qu'elles offriront des résultats intéressans, que la Société Galvanique fera sans doute connoître.

Wolstandige auf versuche und vernunft-schlusse gegrundete theorie der galvanischen électricitat, etc. --- *Théorie de l'électricité galvanique, fondée sur l'expérience;*

Par M. J. A. Heidman, médecin à Vienne (1806, tom. 1, in-8°, 258 pag., avec figures).

Extrait par M. Guyton.

On trouve dans la *première section* l'histoire de l'électricité galvanique, relativement à la découverte de la pile de Volta. L'auteur rapporte à ce sujet les observations de Galvani sur l'électricité animale ; les expériences de Valli ; les mémoires de Volta contre les partisans du système d'une électricité animale particulière ; les dissertations de Fontana, du professeur Reil ; celle du docteur Creve sur l'irritabilité excitée dans le vide ; les recherches de Richard Fowler, de Pfaff, Humboldt, Ritter ; enfin les expériences qui ont conduit Volta à la découverte de la pile électrique, à

laquelle M. Heidman donne le nom de *batterie galvanique*.

La seconde section contient la description de cet appareil, des parties qui le composent, et de leurs différentes dispositions. Elle est divisée en cinq chapitres, sous-divisés en articles qui traitent successivement de la chaîne galvanique simple, de la nature des conducteurs, de leur masse, de leur étendue, des propriétés des conducteurs solides ou liquides, de la vertu attribuée aux conducteurs solides, mouillés.

L'auteur passe en revue les expériences et les opinions de MM. *Aldini*, *Valli*, *Carminati*, *Volta*, *Vassali-Eandi*, *Davy*, *Humboldt*, *Fontana*, *Creve*, *Fowler*, *Pfaff*, *Pepy*, *Haldane*, *Ritter*, *Nicholson*, *Cavallo*, *Boekman*, *Arnim*, *Gilbert*, *Reinhold*, etc.

C'est surtout dans les trois derniers chapitres de cette section que M. Heidman présente sa doctrine, et l'appuie des observations qui lui sont propres.

Il rapporte deux expériences qu'il a faites dans la vue de déterminer l'influence des corps humides dans la chaîne galvanique. La première consiste à mettre en contact deux métaux homogènes (de l'étain pur) avec nerf et muscle de grenouille, et à établir la cou-

munication des deux métaux par le zinc et l'argent ; il n'y a pas de contraction ni en fermant, ni en ouvrant la chaîne; ce qui est contraire à l'opinion de Volta: il manque ici, dit-il, la condition essentielle, l'humide entre les deux métaux hétérogènes.

Dans la seconde expérience, il plonge les plaques métalliques dans des vases où il a mis de l'eau salée, et l'électricité est augmentée quand on augmente la quantité du liquide dans les vases, de sorte qu'il touche une plus grande surface des métaux. Il rappelle les expériences semblables de MM. Desormes et Vanmarum qui en ont également conclu que la grandeur des surfaces humides contribue beaucoup à la force de la pile.

M. Heidman s'attache ensuite à déterminer la puissance des différens conducteurs fluides suivant le degré de leur action chimique.

Par exemple, ayant placé deux grenouilles préparées, de manière que leurs nerfs plongeoient dans des verres de montre, dans lesquels il avoit mis des liqueurs différentes, telles qu'une dissolution de *sulfure alcalin* d'un côté, et de *l'eau* de l'autre côté ; la communication des deux fluides étant établie par un fil métallique, il a observé qu'au moment de la formation de la chaîne, c'étoit le muscle du

côté de la première de ces liqueurs qui étoit contracté, et que, lors de la rupture de la chaîne, c'étoit le muscle du côté de l'eau qui éprouvoit seul la contraction.

Pour n'être pas induit en erreur, dans ces essais, par l'action stimulante, propre à quelques liqueurs, et surtout aux acides, il avoit soin d'interposer entre le nerf et la liqueur un morceau de peau un peu long et bien humecté avec de l'eau.

C'est ainsi qu'il a soumis à l'épreuve tous les différens liquides déjà reconnus comme conducteurs de l'électricité ordinaire, et qu'il a été déterminé à les ranger dans l'ordre suivant, relativement à leur puissance chimique et à leur action galvanique.

Acide muriatique oxigéné.
    muriatique imprégné d'azote.
    muriatique.
Dissolution de muriate de potasse oxigéné.
Acide sulfurique.
    fluorique.
Sulfures alcalins.
    terreux.
Acide phosphorique.
    arsénique.
    oxalique.
    boracique.

Acide molybdique.
acétique.
benzoïque,
gallique.
Dissolution d'ammoniaque.
de potasse.
de soude.
de phosphate de soude.
d'acétite ammoniacal.
de [illegible] ammoniacal.
de muriate martial.
de nitrate ammoniacal.
de sulfate ammoniacal.
de muriate de potasse.
de nitrate de potasse.
de sulfate de potasse.
de phosphate de potasse.
d'acétite de potasse.
de muriate de soude.
de nitrate de soude.
de sulfate de soude.
de phosphate de soude.
d'acétite de soude.
de muriate de baryte.
de muriate de chaux.
de muriate de magnésie.
de sulfate d'alumine.
de nitrate d'argent.

Dissolution de sulfate de cuivre.
de sulfate de fer.
de sulfate de zinc.
d'acétite de plomb.
Jus de citron.
Dissolution de tartrite acidule de potasse.
de tartrite de potasse.
de tartrite de soude.
de tartre émétique.
Eau chargée de gaz acide carbonique.
Dissolution de carbonate ammoniacal.
de carbonate de potasse.
de carbonate de soude,
Eau de chaux.
Urine fraîche.
Serum du sang.
Sang.
Blanc d'œuf.
Muscle frais.
Nerf encore humide.
Eau.
Eau sucrée.
Salive.
Jus de plante fraîche.
Lait.
Vin.
Alcool non rectifié.
(L'alcool rectifié n'est plus conducteur).

De ses expériences comparatives sur ces liquides, M. Heidman tire le résultat suivant :

Le liquide premier dans l'ordre, qui doit oxider, a la plus grande puissance chimique, et détermine le pole oxigène avec la plupart des conducteurs solides. Le liquide d'un rang inférieur n'est ainsi qu'un simple conducteur, qui, dans l'appareil de la décomposition de l'eau, indique le pole hydrogène. Il faut donc distinguer le liquide oxidant, ou irritant, et le liquide conducteur. Il observe néanmoins que l'ordre qu'il a assigné à ces liquides n'est constant qu'autant qu'on les emploie dans un degré égal de concentration.

L'auteur examine ensuite l'action que ces liquides exercent sur les divers conducteurs solides, qu'il regarde comme dépendant de l'affinité chimique, et qui se manifeste par le déplacement des poles ; tellement qu'avec le *zinc*, par exemple, les acides marchent avant les sulfures, et décident le pole exigène (de même qu'avec le plomb, l'étain, etc.) ; tandis qu'avec l'*or* et le *platine*, les sulfures alcalins et terreux reprennent l'avantage même sur les acides, et ne laissent à ces derniers que le pole hydrogène.

En traitant de la chaîne galvanique, M. Heidman en fait deux classes distinctes.

Il représente la première par la série : *métal plus oxidable—eau—métal moins oxidable* : puis le corps communiquant par contact immédiat, ou médiat, aux deux conducteurs solides. Dans cette chaîne, le pole oxigène se trouve toujours suivant la direction dans laquelle les deux corps solides hétérogènes touchent l'eau.

Il représente la chaîne galvanique de seconde classe par cette autre série : *liquide qui doit oxider — conducteur solide oxidable — liquide seulement conducteur* : puis communication des deux liquides hétérogènes.

Ainsi, dans une chaîne formée *d'argent—eau—zinc—argent—eau—zinc*, la première plaque d'argent et la dernière de zinc sont (dit-il) des conducteurs superflus ; ils ne peuvent être considérés comme partie essentielle de la batterie, puisque, par la seule communication de ces deux plaques, on ferme la chaîne ; et les deux chaînes de six membres se changent en une batterie de deux. En conséquence, lorsqu'on forme la pile de plaques de cuivre et de zinc soudées, il faut la terminer aux deux extrémités par des plaques simples, pour supprimer des conducteurs superflus, attendu que ce n'est pas le placement du cuivre ou du zinc à l'une de ces extrémités,

qui décide le pole hydrogène et le pole oxigène, mais seulement la disposition respective des deux métaux hétérogènes, et leur contact avec l'eau. D'où il conclut que les plaques par lesquelles on termine la pile, sont des membres superflus de la batterie, contre l'opinion de Volta, Carlisle, Nicholson, Reinhold et de tous ceux qui admettent que l'action galvanique est produite par le seul contact de deux conducteurs hétérogènes, liquides ou solides.

On trouve dans la troisième section l'exposition des phénomènes que présente spontanément, et sans aucun secours étranger, la batterie de Volta, lorsqu'elle est en pleine activité; l'auteur en compte sept principaux.

1°. L'odeur particulière qu'elle donne au bout d'un certain temps, qui diffère un peu, suivant la nature des conducteurs, qui est communément métallique.

2°. Le léger bruit ou craquement que produit une forte batterie, soit en pile, soit dans l'appareil des tasses, et qui vient du gaz hydrogène, qui se dégage même quelquefois avec une sorte d'écume blanche.

3°. Les changemens qu'éprouvent les conducteurs humides dans l'un et l'autre de ces appareils, tels que la décomposition de l'eau, les efflorescences salines, la présence d'un al-

cali libre quand on emploie des sels neutres, etc., etc. L'auteur regarde comme un vaste champ de nouvelles expériences l'examen plus approfondi de ces changemens.

4°. L'oxidation des métaux : il embrasse ici l'opinion de ceux qui la regardent comme essentielle à l'action galvanique. Elle a lieu, dit-il, quand la chaîne est formée, non seulement dans l'air atmosphérique, dans les gaz oxigène, nitreux, oxide d'azote, dans les gaz acides, mais aussi (quoique plus foiblement) dans le vide de la machine pneumatique, et dans les gaz qui ne tiennent point d'oxigène, tels que le gaz hydrogène et le gaz azote. Il trouve, dans ces circonstances, ce qui constitue principalement la différence de la batterie de Volta, de la machine électrique ordinaire, dans laquelle il n'y a point d'électricité produite sans la présence de l'oxigène (1). Pour la batterie galvanique, l'oxigène est porté par l'eau, par les liqueurs qui en tiennent et par les acides; son action est d'autant plus puissante, que ce principe y est plus abondant.

---

(1) L'auteur renvoie, pour les développemens de quelques-unes de ces propositions, à l'ouvrage qu'il a précédemment donné, en deux volumes, sous le titre de Théorie de l'Electricité.

5°. L'absorption de l'oxigène. Une des expériences les plus remarquables est celle dans laquelle M. le professeur Schaub a observé la décomposition de l'air commun sous la cloche; la cessation de l'action quand l'oxigène est épuisé; le renouvellement de l'action, même avec commotion, après qu'on a rendu de l'air nouveau : phénomènes qui prouvent, suivant M. Heidman, que cette action exige l'oxigène, et doit être attribuée à une opération chimique.

6°. L'action immédiate de la batterie de Volta sur l'électromètre de Bennet. Quand on approche cet instrument du pole hydrogène, la divergence des feuilles d'or est plus forte que quand on l'approche du gaz oxigène. Le contact immédiat n'est pas nécessaire ; il suffit, quand la base de l'électromètre communique avec la terre, d'établir un conducteur pour produire la divergence, à la vérité plus foiblement. Il n'a pas été possible à l'auteur de reconnoître deux états opposés d'électricité des poles hydrogène et oxigène. Il a employé, dans cette vue, une très-forte batterie de Volta et un électomètre à cylindre de verre étroit et très-sensible: en établissant par un conducteur la communication du pole hydrogène avec le couvercle de l'instrument,

la

la divergence a été jusqu'à porter les feuilles d'or sur les parois; et elles restoient dans la même situation lorsqu'on établissoit la communication avec le pole oxigène, ce qui seroit impossible dans le cas de deux électricités contraires. Si l'on fait communiquer, par un bon conducteur métallique, la batterie de Volta avec une grenouille préparée, qui ne communique qu'avec le sol, il n'y a aucun mouvement; preuve que, dans toute action galvanique, il faut réellement décharge ou partage de l'électricité galvanique, ce qui n'a pas lieu dans ce cas.

7°. Le septième article qui termine cette section, a pour objet l'étincelle de la batterie de Volta, vue par Nicholson dans l'obscurité. L'auteur rapporte aussi l'observation de MM. Pfaff, Hebebrandt, Biot et Hallé, qu'indépendamment de la fermeture de la chaine par les deux extrémités de la batterie, il paroit souvent une lumière sur la pile même, c'est-à-dire sur les côtés des plaques de métal. M. Heidman se croit fondé à révoquer en doute ce phénomène dont les observations lui paroissent peu précises et inconciliables avec les principes reçus. Il présume que dans l'obscurité, on a pu fermer par le conducteur

sieu : au contraire, Vogel, Plaz et Gledistch, ont écrit contre cette opinion. Malgré les écrits de ces savans, M. Decandole a pu traiter cette question d'une manière neuve, soit à cause des immenses progrès que l'étude des rapports naturels a faits depuis vingt ou trente ans, soit parce que, ne soutenant exclusivement aucun système, il a établi ses conclusions, non sur quelques familles isolées, mais sur toutes celles qui composent le règne végétal.

Il commence d'abord par établir les preuves générales que les propriétés médicales des plantes sont analogues à leurs formes extérieures; en effet, personne ne doute que les propriétés des médicamens ne tiennent à leur nature physique ou à leur composition chimique : or, dans les corps organisés, la nature des produits est déterminée par la forme des organes, puisque les mêmes alimens, digérés par divers êtres, produisent des résultats différens; par conséquent, les produits sont en rapport avec les formes. Ce raisonnement est applicable au règne végétal, quoique sa classification soit tirée non des organes de la nutrition, mais de ceux de la reproduction, car les classes naturelles déduites d'une fonction sont nécessairement d'accord avec celles déduites d'une autre fonction. Ces résultats gé-

néraux se confirment, en observant que les animaux herbivores évitent ou recherchent souvent tous les végétaux d'une même famille; que ceux qui semblent déterminés à ne se nourrir que d'une seule plante, consentent souvent à manger des végétaux du même genre ou de la même famille; que les plantes, et notamment les champignons parasites, offrent de même cette élection pour certains genres ou pour certaines familles. Ajoutons encore que plusieurs médicamens exotiques, qu'on avoit d'abord cru fournis par une seule plante, se sont trouvés, à l'examen, fournis par plusieurs espèces de même genre; que, dans les médicamens indigènes, on a dès long-temps employé des espèces de même genre les unes pour les autres. Observons que les récits des voyageurs prouvent que des plantes de même famille sont souvent employées aux mêmes usages dans des pays très-éloignés les uns des autres. Malgré ces assertions, que l'auteur appuie de plusieurs exemples, on ne peut nier que des végétaux très-voisins n'offrent des anomalies très-marquées. Pour estimer leur valeur réelle, l'auteur passe en revue les règles de la comparaison entre les formes et les propriétés, et c'est ici la partie la plus neuve de son ouvrage.

Il établit d'abord que, quoique nous classions les espèces dans les genres, les genres dans les familles, et les familles dans les classes d'une manière uniforme, il s'en faut beaucoup que ces groupes soient réellement séparés entre eux par des distances égales; qu'ainsi, dans certaines familles, les plantes ne diffèrent entre elles que par des modifications légères, tandis qu'ailleurs elles diffèrent par des caractères plus importans. L'analogie entre les propriétés doit être proportionnée à l'analogie de la structure.

2°. Il est contraire à l'esprit de la méthode de comparer les propriétés d'un certain organe ou d'un certain suc avec les propriétés d'un autre organe ou d'un autre suc. Cette cause est cependant la plus fréquente de celles qui ont induit en erreur sur cette question. Dans cette discussion, l'auteur développe, en passant, des vues nouvelles sur la structure des bulbes dont il prouve que le plateau est une vraie tige avortée, et non une racine.

3°. Les circonstances de l'âge des individus, de la saison où on les recueille, du terrain dans lequel ils ont crû, du degré de lumière auquel ils ont été exposés, sont autant de causes d'erreurs qui doivent être évitées dans la comparaison.

4°. Des mélanges inégaux, ou des combinaisons inégales de divers principes, se trouvent dans les organes ou dans les sucs de certaines familles, et c'est dans ces mêmes familles que se trouvent plusieurs des anomalies les plus apparentes.

5°. Dans la comparaison des propriétés, on doit avoir égard à la différence qui peut exister dans le mode d'extraction et la préparation des médicamens : ces circonstances influent sur les médicamens souvent autant que leur nature intrinsèque.

6°. On doit exclure de la comparaison les propriétés mécaniques ou accidentelles qui tiennent à des circonstances indépendantes de la vraie nature des corps.

7°. On doit sur-tout faire une attention scrupuleuse, non au résultat de l'application d'un médicament, mais au mode de son action elle-même; car des médicamens semblables en réalité, agissent diversement selon l'organe ou le cas dans lequel on les emploie, *et vice versâ*.

Après l'exposé de ces principes, l'auteur passe en revue toutes les familles qui composent le règne végétal. Il détaille les propriétés des plantes qui les composent, et non seulement de celles qui sont employées dans

nos pharmacies européennes, mais aussi des plantes que les peuples de diverses parties du monde emploient dans leurs maladies. Sous ce rapport, cette partie de l'ouvrage de M. Decandole est un exposé complet et méthodique des propriétés des végétaux. De cet exposé il résulte que, sur soixante-seize familles dont les propriétés sont connues, on en trouve sept, où la loi de l'analogie est violée; vingt-trois, où elle est entièrement conservée; quarante-six où elle se fait sentir avec un petit nombre d'exceptions.

X.

Sur la découverte du palladium, avec des observations sur les autres substances trouvées dans le platine;

Par W. H. Wollaston.

(Transactions Philosophiques, 1805.)

Traduit par A. B. Berthollet.

Ayant purifié il y a quelque temps une grande quantité de platine par précipitation, j'ai eu occasion d'observer différentes circonstances dans la dissolution de ce singulier minéral, qui n'ont point encore été remarquées, et qui, je pense, ne peuvent manquer d'intéresser la Société.

Comme j'ai déjà rendu compte d'un produit obtenu de cette mine, que j'ai considéré comme une nouvelle substance métallique, et que j'ai nommé *rhodium*, je me bornerai actuellement à ces opérations par lesquelles j'ai originairement découvert et ensuite obtenu un autre métal auquel je donne le nom de *palladium*, de la planète qui a été découverte à-peu-près dans le même temps par le docteur Olbers.

Dans le cours de mes recherches, j'ai aussi examiné les diverses impuretés qui sont ordinairement mêlées avec les grains de platine; mais je ne crois pas nécessaire de décrire minutieusement des substances qui ont déjà été complétement observées par d'autres.

§. I. *Mine d'Iridium.*

Je dois cependant mentionner une mine que j'ai trouvé accompagner celle de platine, qui n'a point encore été observée à cause de sa grande ressemblance avec les grains de platine, et qui, par cette raison, ne peut en être distinctement séparée que par la dissolution du platine; car les grains dont je parle sont entièrement insolubles dans l'acide nitro-muriatique. Quand on les essaie à la lime, ils sont plus durs que les grains de platine; sous le marteau, ils n'ont pas le plus foible degré de malléabilité; à leur cassure, ils paroissent composés de lames qui ont un éclat particulier; et ainsi, quoique le plus grand nombre ne puisse, comme je l'ai déjà observé, être distingué des grains de platine, leur structure lamelleuse leur donne quelquefois une apparence par laquelle on peut les reconnoître. Dans l'intention de me convaincre absolument que ces grains existent dans l'état naturel, et qu'ils

n'ont point été détachés, pendant la dissolution, de la substance des grains de platine, j'en ai séparé de la mine mélangée autant qu'il m'en falloit pour déterminer en général leur composition.

Leur propriété la plus remarquable est leur grande pesanteur spécifique, que j'ai trouvé être aussi forte que 19. 5; tandis que, dans plusieurs expériences, celle des grains de platine crud n'a point excédé 17.7. On pouvoit naturellement conjecturer de cette particularité; qu'ils contenoient une plus grande quantité de platine que les grains en général. Par l'analyse, cependant, ils m'ont paru ne pas contenir la plus petite quantité de ce métal, mais être une mine entièrement composée de ces métaux qui ont été trouvés par M. Tennant dans la poudre noire séparée pendant la dissolution des grains de platine, et qu'il a appelés *Iridium* et *Osmium*. Mais, la pesanteur spécifique de ces grains surpassant de beaucoup celle de la poudre qui, dans mes expériences, m'a paru être tout au plus 14. 2, j'ai pensé qu'il étoit bon de rechercher si leur composition chimique ne différoit pas sous quelque rapport. J'en ai choisi pour cet objet une portion, et j'ai prié M. Tennant d'en

faire un examen comparé : son habileté reconnue dans les recherches chimiques nous fait espérer, aussi bien que ses connoissances particulières sur ce sujet, qu'il fera une analyse complète de cette mine.

§. II. *Hyacinthes.*

Parmi ces corps qui peuvent être séparés du sable de platine, à raison de leur moindre pesanteur spécifique, par un courant d'eau ou d'air, on peut distinguer une petite quantité de cristaux rouges si petits que cent des plus gros que j'aie pu réunir pesoient à peine $^{1}/_{10}$. d'un grain (anglais). La quantité que j'en possède est conséquemment trop petite pour une analyse chimique; mais leurs propriétés physiques sont en tout correspondantes à celles de l'hyacinthe. J'avois d'abord été conduit à les comparer avec cette pierre par leur pesanteur spécifique, que je soupçonnois considérable, puisqu'ils accompagnoient des substances qui ne paroissent avoir été réunies ensemble qu'à cause de leur grande pesanteur.

Comme l'hyacinthe, ces cristaux perdent leur couleur immédiatement et entièrement quand on les chauffe; ils s'accordent aussi

avec lui par leur dureté, à peine suffisante pour rayer le quartz, mais qui est décidément inférieure à celle de la topase.

On peut très-bien saisir par une simple description les principales variétés de leur forme.

1°. Dans son plus simple état, le cristal peut être considéré comme un prisme rectangulaire terminé par une pyramide quadrilataire obtuse, dont les faces correspondent quelquefois à celles du prisme.

2°. Mais la position de la pyramide est généralement telle, que ses faces correspondent aux angles du prisme. Dans ce cas, les faces du prisme sont hexagonales.

3°. Il est plus commun que le prisme ait huit faces par truncature de chacun de ses angles, et à chaque extrémité huit surfaces additionnelles occupant la place des huit angles linéaires, compris entre le prisme et la pyramide de la deuxième variété : le cristal complet a alors trente-deux faces.

4°. Les huit dernières surfaces interposées entre le prisme et la pyramide, sont quelquefois alongées en une pyramide aiguë complète, ayant huit faces correspondantes aux angles d'un prisme octaèdre.

La troisième forme ci-dessus décrite cor-

respond si entièrement à celle donnée par l'abbé Hauy (1), comme l'une des formes de l'hyacinthe ou jargon, que je n'ai qu'un foible regret de n'avoir pu obtenir une évidence chimique de la composition de ces cristaux.

J'ai toujours séparé, aussi bien qu'il m'a été possible, par des moyens mécaniques, ces impuretés et les autres, avant de former la dissolution de platine qui a été le principal objet de mon attention.

§. III. *Précipitation du platine.*

Ayant dissous une grande quantité de sa mine, j'en séparai, sous la forme d'un sel triple jaune, autant de platine qu'on peut en précipiter par le sel ammoniac. Je plongeai ensuite dans la dissolution un barreau de fer décapé, pour précipiter le reste du platine.

Il seroit commode, pour les distinguer, d'appeler celui-ci, qui, dans le fait, est composé de différens métaux, *premier précipité métallique.*

Le traitement de ce précipité ne différa en rien de celui qu'on avoit fait subir à la première mine. Il fut dissous comme ci-devant, et une portion du platine précipitée par le

(1) Traité de Minéralogie, pl. XLI, fig. 17. — Journal des Mines, n° 26, fig. 9.

sel ammoniac ; mais il étoit sensible que le précipité nouvellement obtenu n'étoit pas d'un jaune aussi pâle que le précédent. Malgré cela, les impuretés étoient en si petité quantité que le platine qu'on en réduisoit par la chaleur ne différoit pas sensiblement de celui obtenu du précipité jaune le plus pur.

Je trouvai avantageux de neutraliser à cette époque la dissolution avec de la soude, et d'employer une dissolution de sulfate vert de fer pour précipiter l'or, dont, à ce que je crois, une portion provient toujours des mines mélangées. Car j'ai observé dans des expériences sur différentes quantités de grains purs de platine crud soigneusement choisis, qu'on ne peut découvrir, parmi les parties constituantes de cette mine elle-même, la plus petite portion d'or.

J'employai ensuite des barreaux de fer comme ci-devant, pour recueillir le platine qui restoit en dissolution, ainsi que ces substances que j'ai déjà trouvé l'accompagner.

Le précipité ainsi obtenu, que je distingue par le nom de *second précipité métallique*, paroissoit d'une couleur plus noire que le précédent, et étoit en poussière plus fine.

Comme je n'étois pas d'abord préparé à attendre quelque corps nouveau, je procédai

à traiter le second précipité, comme le premier, par dissolution et précipitation. Mais bientôt j'observai des apparences que je ne pouvois expliquer par la supposition de la présence d'aucun corps connu, et je fus porté à conjecturer de prochaines découvertes que mes recherches subséquentes ont pleinement confirmées.

En essayant de dissoudre le second précipité métallique dans l'acide nitro-muriatique, je fus surpris de trouver qu'il y en avoit une partie qui résistoit à l'action de ce dissolvant, quoiqu'il n'y eût eu aucune variation dans les proportions relatives, ni dans la concentration des acides employés à former ce composé, et quoique la totalité de cette poudre eût certainement été deux fois complètement dissoute.

La dissolution formée dans ce cas, étoit d'une couleur sombre particulière; et, quand je cherchai à en séparer le platine par le sel ammoniac, je n'obtins qu'une petite quantité d'un précipité, qui, au lieu d'être jaune, étoit d'une couleur rouge intense, provenant d'une impureté que je ne pouvois alors comprendre, mais que nous avons appris depuis, par les expériences de M. Descostils, être due à ce métal, qu'on a plus récemment appelé *iridium*.

La dissolution, au lieu de devenir pâle par

la précipitation du platine, retint sa couleur sombre, à cause des autres métaux qui restoient en dissolution. Mais, comme je ne connoissois pas alors les moyens de les séparer l'un de l'autre, et comme la quantité de liquide accumulée étoit incommode, je décomposai la dissolution par le fer, comme dans les exemples antérieurs, et je formai un troisième précipité métallique que je pus soumettre plus commodément à un examen ultérieur.

Dans ce dernier pas, je commis une erreur qui m'occasionna ensuite une difficulté considérable; car je trouvai qu'une grande partie de ce précipité consistant en *rhodium*, étoit, contre mon attente, rendue par là insoluble, et ressembloit au résidu du second précipité métallique ci-dessus mentionné.

Comme j'ai déjà communiqué à la Société, dans mon mémoire sur le *rhodium*, le procédé par lequel j'évitai dans la suite cette difficulté, je reviendrai maintenant au précédent récit de ma marche, et je rapporterai les moyens par lesquels j'obtins d'abord le palladium dans mes essais, pour analyser le second précipité métallique.

§. IV. *Séparation du Palladium.*

Il n'y avoit pas de difficulté à découvrir la

présence du plomb, comme un des ingrédiens de ce précipité, par le moyen de l'acide muriatique qui dissout le plomb, le fer et une petite quantité de cuivre. Il étoit également aisé d'obtenir une plus grande partie du cuivre par l'acide nitrique étendu, avec lequel il forme comme à l'ordinaire une dissolution bleue. Mais, quand je cherchai à extraire la totalité du cuivre par un acide plus concentré, il devint évident, par la couleur brune foncée de la dissolution, que quelqu'autre matière métallique avoit aussi été dissoute. J'ai d'abord attribué cette couleur au fer; mais, quand je considérai que cette substance avoit été dissoute plus tard que le cuivre, j'abandonnai cette hypothèse; et, cherchant à en précipiter une partie, par une lame décapée de cuivre, j'obtins une poudre noire adhérente à une surface du platine sur lequel j'avois fait la dissolution. Ce précipité étant soluble dans l'acide nitrique, il n'étoit évidemment composé ni d'or ni de platine; la dissolution par cet acide étant de couleur rouge, le métal ne pouvoit être ni de l'argent ni du mercure; et d'ailleurs sa précipitation par le cuivre excluant la supposition de tous les autres métaux connus, je fus fondé à soupçonner la présence de quelque nouveau corps; mais je ne fus pas pleinement convaincu

de son existence, jusqu'à ce que j'eusse essayé de le précipiter par le mercure.

J'agitai, dans cette intention, une petite quantité de mercure dans la dissolution nitrique, préalablement chauffée, et j'observai que le mercure prenoit la consistance d'un amalgame. En exposant cet amalgame à une chaleur rouge, il reste un métal blanc, qui ne peut être fondu au chalumeau. Il donne, avec l'acide nitrique, une dissolution rouge comme avant; il n'est point précipité par le sel ammonaic, ni par le nitre; mais, par le prussiate de potasse, il donne un précipité jaune, ou plutôt orange; et, relativement à ses affinités, il est précipité par le mercure, et non point par l'argent.

Telles sont les propriétés par lesquelles j'ai originairement distingué le *palladium*, et qui m'ont servi à en obtenir une quantité suffisante pour déterminer plus complétement sa nature.

J'eus toutefois différentes raisons pour abandonner le procédé primitif de la dissolution; car, quoique j'eusse trouvé que le métal ainsi obtenu est presque pur, l'opération d'agiter le mercure avec la dissolution étoit très-longue, et la perte d'autant plus considérable, qu'il sembloit que l'acide ni-

trique ne pouvoit extraire tout le *palladium* d'une certaine quantité du second précipité métallique, ni le mercure réduire la totalité de celui qui avoit été ainsi dissous. Je lui ai donc substitué un procédé dépendant d'une autre de ses propriétés. J'avois observé que ce métal diffère du platine, en ce qu'il n'est point précipité de l'acide nitro-muriatique, par le nitre ou par d'autres sels qui contiennent de la potasse ; car, quoiqu'il se forme ainsi un sel triple, ce sel est extrêmement soluble, tandis que celui de platine exige une grande quantité d'eau pour sa dissolution. D'après cela, un *menstrue composé*, formé de nitrate de potasse dissous dans l'acide muriatique, incapable de faire entrer le platine en dissolution, dissout le palladium presque aussi bien que l'acide nitro-muriatique ordinaire, dans lequel il n'y a point de potasse (1).

En dissolvant, dans cinq onces d'acide mu-

(1) J'ai trouvé que l'or peut être dissous avec une égale facilité par le même dissolvant, et presque dans la même proportion. Dix grains de nitre, ajoutés à une quantité convenable d'acide muriatique, sont suffisans pour dissoudre 16 grains d'or ou de palladium.

riatique étendu d'une égale quantité d'eau, une once de nitre, j'ai formé un dissolvant pour le palladium, qui n'a qu'une foible action sur le platine; de sorte qu'en le faisant digérer sur une certaine quantité du second précipité métallique jusqu'à ce qu'il ne paroisse plus exercer aucune action, j'ai eu une dissolution, dans laquelle, par une évaporation convenable, il s'est formé des cristaux d'un sel triple, composé de palladium combiné avec l'acide muriatique et la potasse. Ce sont ces cristaux que j'ai cités dans une circonstance antérieure (1), comme offrant un très-singulier contraste de couleurs, et qui sont d'un vert éclatant vus transversalement, mais rouges dans la direction de leur axe: l'aspect ordinaire des gros cristaux est cependant brun foncé.

Le fer ou le zinc précipitent de ce sel purifié par une seconde cristallisation le métal presque pur; on peut l'amener plus près de cet état en le faisant ensuite digérer dans de l'acide muriatique.

§. V. *Raisons de penser que le palladium est un métal simple.*

A ne considérer simplement que ce sel, je

(1) Transactions philosophiques, 1804, p. 428.

pense qu'il est extrêmement probable que la substance qui *y* est combinée avec le muriate de potasse, est un métal simple; car je ne connois pas *d'exemple en chimie d'un sel cristallisé, contenant plus de deux bases combinées avec un acide.* Je cherchai néanmoins à lever, par une série d'expériences, toutes les objections probables. Après avoir examiné par quels acides il peut être dissous et par quels réactifs il peut être précipité, je le combinai avec différens métaux; avec le platine, l'or, l'argent, le cuivre et le plomb; et en le séparant des alliages ainsi formés, je m'assurai qu'après chaque espèce d'épreuve il retenoit ses propriétés caractéristiques, c'est-à-dire, qu'il étoit soluble dans l'acide nitrique, et qu'il pouvoit être précipité par le mercure, le sulfate vert de fer, le muriate d'étain, le prussiate de potasse, chacun des alcalis purs, et par les hydrosulfures.

Le précipité obtenu dans chacun de ces cas, fut aussi trouvé réductible, par la simple chaleur, en un métal blanc qui ne pouvoit être fondu seul au chalumeau, si ce n'est en très-petite quantité, mais qui pouvoit être fondu très-aisément avec du soufre, de l'arsenic ou du phosphore, et qui, à tous autres égards, ressembloit au métal primitivement employé.

La seule conjecture qui me faisoit regarder commep ossible que je pusse être trompé, venoit du souvenir de l'erreur qui subsista pendant quelques années, relativement au composé jadis nommé *siderite*. Il étoit possible que quelque acide, métallique ou autre, fût uni trop intimement avec un métal connu ou inconnu, pour être séparé par les plus communes affinités simples. Je fis en conséquence les essais qui paroissent les plus propres à désunir un composé ainsi constitué.

Ayant trouvé que l'oxide bouilli avec des alcalis purs n'est point altéré, j'ai regardé les affinités de la chaux ou du plomb comme devant plus vraisemblablement découvrir la présence de l'acide phosphorique ou celle des acides métalliques connus. D'après cela je fis différens essais ave le muriate et le nitrate de chaux, aussi bien qu'avec le nitrate de plomb, pour effectuer la décomposition du composé supposé. Dans l'expérience en laquelle j'avois le plus de confiance, je versai du muriate de chaux dans une dissolution de palladium par l'acide nitro-muriatique, et j'évaporai le mélange à siccité : voulant par là chasser l'excès d'acide qui pouvoit être resté dans la dissolution, et rendre insoluble dans l'eau, ou le phosphate de chaux, ou tout autre composé de

chaux avec un acide métallique, le résidu, toutefois, fut très-aisément dissous par l'eau, et consistoit entièrement en muriate de chaux et muriate de palladium, sans aucune apparence de décomposition.

Quand j'eus trouvé entièrement privées de succès toutes les recherches dirigées vers ce but, je ne conservai plus aucun doute que cette substance ne fût un nouveau métal simple, et conséquemment je publiai un précis de ses caractères : mais, en ne dirigeant pas l'attention des chimistes vers la substance d'où il avoit été extrait, je me réservois à moi-même l'occasion opportune d'examiner plus à loisir plusieurs phénomènes anomals, que j'avois rencontrés dans mon analyse du platine, et pour l'explication desquels j'étois en défaut, jusqu'à ce que j'eusse appris à distinguer ces particularités que j'ai ensuite trouvé être dues à la présence du rhodium.

§. VI. *Additions aux propriétés du Palladium.*

Dans mon précédent mémoire sur ce sujet, j'ai présenté quelques observations sur les propriétés et l'origine du palladium, en ne décrivant seulement le moyen de l'obtenir du

platine que comme pour éviter l'introduction d'une matière inutile qui pouvoit donner lieu à de fausses interprétations, et j'ai omis une des propriétés les plus distinctives du palladium, par le moyen de laquelle tous ceux qui possèdent une suffisante quantité de platine peuvent l'obtenir avec la plus grande facilité.

Il suffit, pour la précipitation du palladium, d'ajouter une dissolution de prussiate de mercure à une dissolution de platine crud, ou neutralisée par évaporation de l'acide superflu, ou saturée par une addition de potasse, de soude, d'ammoniac, de chaux, de magnésie, de mercure, de cuivre ou de fer, et dont aussi le platine a ou n'a pas été précipité par le sel ammoniac. Généralement il n'y a aucune apparence de précipité pendant quelques secondes, et quelquefois pendant quelques minutes; mais en peu de temps toute la liqueur devient légèrement trouble, et il se forme graduellement un précipité floconeux d'une couleur pâle, jaune-blanchâtre. Ce précipité est entièrement composé de prussiate de palladium; et si on le chauffe, on trouve qu'il abandonne dans l'état de pureté ce métal qui se monte environ à quatre ou cinq dixièmes pour cent de la quantité de mine dissoute.

Le prussiate de mercure est particulièrement propre à la précipitation du palladium, exclusivement à celle de tous les autres métaux, par la raison de la grande affinité du mercure pour l'acide prussique, qui, dans ce cas, prévient la précipitation du fer et du cuivre; mais la proportion de mercure ne peut, en aucune manière, influer sur la quantité de palladium; car j'ai vainement cherché, dans les précédentes expériences sur le platine crud, à obtenir une plus grande quantité de palladium que celle que j'ai établie, en employant plus de prussiate de mercure, ou en précipitant par le même moyen la dissolution de platine pur.

La décomposition du muriate de palladium par le prussiate de mercure n'est pas produite seulement par l'affinité supérieure du mercure pour l'acide muriatique, mais elle est facilitée aussi par la plus grande affinité de l'acide prussique pour le palladium; car j'ai trouvé qu'on peut faire du prussiate de palladium, en faisant bouillir un précipité d'oxide de palladium dans une dissolution de prussiate de mercure.

Le prussiate de mercure est conséquemment une épreuve par laquelle la présence du palladium peut être découverte dans ses dis-

solutions ; mais il est digne de remarque que le précipité n'a pas les mêmes propriétés dans tous les cas. En général, ce composé est affecté par la chaleur de la même manière que les autres prussiates ; mais, quand le palladium a été dissous par l'acide nitrique, et précipité d'une dissolution neutre par le prussiate de mercure, le précipité, ainsi formé, a la propriété de détonner par la chaleur. Le bruit est semblable à celui que produiroit l'inflammation d'une égale quantité de poudre à canon, et l'explosion ne fait entendre aucune marque de violence que lorsqu'elle éprouve de la résistance dans un appareil fermé.

La chaleur nécessaire pour la produire est à peine suffisante pour fondre le bismuth, et conséquemment est à peu près de 500° de Fahrenheit ; la lumière produite est proportionnellement aussi foible, et ne peut être aperçue que par l'absence de toute autre lumière.

En cherchant à dissoudre un morceau de palladium dans de l'acide nitrique concentré et incolore, dans l'intention de faire du prussiate détonnant, je remarquai que, quoique l'acide acquît bientôt une couleur rouge en entourant le métal, l'action de l'acide étoit

extrêmement lente, et je fus surpris d'observer un fait qui me paroît tout-à-fait singulier: le métal étoit enlevé sans aucun dégagement de gaz nitreux; et ceci sembloit être la cause de la lente dissolution de ce métal, en ce qu'il n'y avoit point de circulation qui pût s'établir dans le fluide, pour la dissolution d'autre métal, jusqu'à ce que l'acide fût presque saturé.

Comme la non production de gaz paroissoit retarder la dissolution du palladium, j'ai essayé l'effet produit, en imprégnant préalablement de gaz nitreux une certaine quantité du même acide, et j'ai observé que son action étoit fort considérablement augmentée, quoique l'expérience fût nécessairement faite à froid, parce que le gaz auroit été chassé par l'application de la chaleur.

Outre ces propriétés qui sont particulières au palladium, il en a d'autres, non moins remarquables, qu'il possède en commun avec le platine; j'ai rapporté, dans une précédente occasion, que ces métaux se ressemblent par la faculté de détruire la couleur d'une grande quantité d'or. Leur ressemblance, toutefois, dans d'autres propriétés, n'est pas moins remarquable, plus spécialement dans le foible

pouvoir qu'ils ont pour conduire la chaleur, et la petite dilatation qu'ils reçoivent quand ils sont chauffés.

Pour faire la comparaison de la faculté conductrice de différens métaux, j'ai cherché à les employer de telle manière que le même poids de chaque métal offrît la même étendue de surface. Dans cette vue, j'ai choisi des morceaux d'argent, de cuivre, de palladium et de platine, qui ont été laminés assez minces, pour qu'un pouce carré de chacun pesât 10 grains. J'en coupai des morceaux de $^1/_{10}$ de pouces en largeur et de quatre pouces de longueur; ayant couvert de cire leur surface, j'en chauffai une extrémité, jusqu'à ce qu'elle fût visiblement rouge; et, observant la distance à laquelle la cire étoit fondue, je trouvai que, sur l'argent, elle s'étoit fondue à trois pouces et un quart; sur le cuivre, à deux pouces $^1/_2$; mais sur le palladium et sur le platine, seulement à un pouce : différence suffisante pour établir la faculté particulière de ces métaux, quoiqu'on ne puisse dire que le pouvoir conducteur est en proportion simple de ces distances.

Dans le dessein d'avoir quelqu'appréciation de l'étendue comparative de l'expansion de ces métaux, je rivois ensemble deux plaques propres de platine et de palladium; et ayant

observé que, quand la plaque composée étoit échauffée, elle devenoit concave du côté du platine, j'étois certain que l'expansion du palladium est de quelques degrés la plus grande des deux. Par un mode semblable de comparaison, j'ai trouvé que le palladium se dilate considérablement moins que l'acier par la chaleur; de telle façon que si l'expansion du platine entre les températures de la congellation et de l'ébullition de l'eau est estimée à 9 parties sur 10,000, tandis qu'on connoît que celle de l'acier est environ 12, l'expansion du palladium ne sera probablement pas beaucoup plus ou moins que 10 ou une partie sur 100, par la même différence de température.

Je dois cependant reconnoître que la méthode que j'ai suivie n'est en aucune manière suffisante pour déterminer la quantité précise de la dilatation d'une substance; mais je n'ai point été porté à consacrer beaucoup de temps à une pareille recherche, puisque l'extrême rareté du palladium ôte toute probabilité qu'il puisse résulter un avantage pratique d'une détermination plus exacte.

Nota. On a cru devoir s'astreindre à une traduction purement littérale, dans la crainte d'altérer le sens de ce mémoire, écrit d'un style très-concis, et qui renferme un grand nombre de faits encore peu connus.

Sur les acétates de potasse et de plomb;

PAR M. PROUST.

J'AI reconnu, il y a déjà quelque temps, que l'ammoniaque et l'acide prussique ne se trouvent effectivement point dans les produits de la décomposition du premier: j'aurois bien dû l'annoncer tout de suite. Ainsi M. Tromsdorf a parfaitement raison (1). Mais d'où venoient donc cet ammoniaque et cet acide prussique que j'ai retrouvés encore depuis dans l'acétate de mes premières expériences? D'un acétate d'autrui, d'un acétate qui étoit assez beau pour que je ne soupçonnasse pas qu'on l'eût fait autrement qu'avec du vinaigre distillé: et voilà comme on se trompe.

Quant à l'ammoniaque produit par l'acétate de plomb, je ne me rendrai pas tout-à-l'heure; nous verrons cela au retour, mais bien plus difficilement à ce que les produits de l'acétate, de la potasse et du plomb, soient, comme tout le monde sait, *un fluide aci-*

(1) Annales de Chimie, tome LVIII, page 190.

dule, éthéré, empyreumatique, mêlé d'huile, pénétrant, semblable aux autres éthers, un *medium* entre *l'alcool et l'éther; un éther*, en un mot, qui *paroît* être de *l'éther acétique* etc., parce que tous ces termes-là ne sont point du tout synonymes en bonne chimie.

ANNONCES.

Abrégé du Traité théorique et pratique sur la culture de la vigne, avec l'art de faire le vin, les eaux-de-vie, esprit-de-vin, vinaigres simples et composés; par MM. CHAPTAL, ROZIER, PARMENTIER et DUSSIEUX, publié par J. L. ROARD, Directeur des teintures des manufactures impériales, 1 vol. in-8°, fig. Prix : 4 fr. pour Paris, et 5 fr. franc de port. A Paris, chez *Artus-Bertrand*, Libraire, acquéreur du fonds de Buisson, rue Haute-Feuille, n° 23.

Notices sur la vie, les travaux, les découvertes, la maladie et la mort de MICHEL ADANSON, membre de l'ancienne Académie des Sciences, de l'Institut de France, de la Société royale de Londres, etc.; par M. LE JOYAND. Brochure in-8°. Pour Paris, 1 fr., et 1 fr. 25 c. franc de port. Chez *le même*.

ANNALES DE CHIMIE.

28 *Février* 1807.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur deux nouvelles classes de conducteurs galvaniques (1).

PAR M. ERMAN, de Berlin.

LES anomalies de la faculté conductrice se prononcent si fortement dans l'électricité galvanique, qu'elles ont fourni des argumens à ceux qui ont prétendu rapporter les phénomènes de cette classe à un principe essentiellement différent de l'électricité. L'examen auquel j'ai soumis un grand nombre de substances relativement aux

(1) Ce Mémoire a remporté le prix annuel sur le Galvanisme.

phénomènes qu'elles présentent, lorsqu'on les emploie à fermer le cercle galvanique d'un pôle à l'autre de la pile, m'a fourni des réponses à quelques-uns de ces argumens, mais j'en ai obtenu un résultat beaucoup plus précieux, puisque par des faits authentiques, je me suis convaincu que dans ce genre d'effets, toutes les combinaisons possibles se trouvent réalisées. Une substance quelconque étant appliquée aux deux pôles de la pile, il arrive effectivement de cinq choses l'une :

1°. Ou bien cette substance n'agissant séparément sur aucun des deux pôles, les laisse aussi dans l'isolement parfait lorsqu'on tente de les mettre en conflit par son intermède ; d'où il résulte que l'intervention de la substance employée, ne modifie en rien la tension électrique qui demeure au maximum naturel à chaque pôle, et que cette substance appartient aux isolateurs parfaits.

2°. Ou bien les deux pôles exercent par l'intermède de la substance appliquée, une réaction réciproque si intime, que se neutralisant parfaitement, tout phénomène particulier à chacun cesse, et l'on ne peut agir sur aucun d'eux d'une manière ap-

préciable et distincte. Ces substances appartiennent *aux conducteurs parfaits.*

3°. Ou bien la substance appliquée aux deux pôles permet leur réaction réciproque et ferme le cercle galvanique, mais d'une manière si imparfaite, que l'effet distinct de chaque pôle continue de se manifester et que par l'intermède de cette substance, on peut influer séparément sur chaque pôle en particulier, suivant qu'on agira sur l'une ou l'autre des extrémités du *conducteur imparfait.*

4°. Ou bien la substance par laquelle on fait communiquer les deux pôles, agissant comme un conducteur parfait, lorsqu'on l'applique séparément à chacun d'eux, se trouve néanmoins appartenir exclusivement au pôle positif, aussitôt qu'on l'applique à tous deux à-la-fois, dans le but de fermer le cercle galvanique. Les conducteurs de cette classe n'opèrent point la clôture, vu l'isolement où ils laissent l'effet négatif, et l'on ne peut par leur intermède dans le conflit des deux pôles, ni charger le positif, ni décharger le négatif.

5°. Ou bien enfin, l'effet indiqué précédemment se reproduit le même, mais en sens inverse, c'est-à-dire, que la substance

qui, séparément agit sur chaque pôle, comme pourroit faire un conducteur parfait, appartient en entier au pôle négatif dès qu'on l'applique simultanément aux deux extrémités de la pile ; de là résulte le *maximum* de tension électrique pour le pôle positif, et l'impossibilité de produire aucune divergence au côté négatif, par l'intermède des substances de cette cinquième classe.

Les phénomènes des trois premières classes sont assez connus ; je me bornerai par conséquent à l'exposé des faits qui démontrent l'existence des conducteurs de la 4.me et 5.me classe. Ces faits joignent à l'avantage de la nouveauté, celui d'offrir des problêmes intéressans à résoudre, et des vues nouvelles à suivre dans les recherches galvaniques.

§ I.

Des conducteurs qui dans le conflit des deux pôles isolent l'effet négatif, *tandis qu'ils continuent de* propager l'électricité positive.

Lorsqu'on applique séparément à chacun des pôles de la pile, la flamme d'une lampe

à esprit-de-vin, elle agit comme un conducteur parfait, mais, appliquée simultanément aux deux pôles, elle isole totalement l'effet négatif, tandis qu'elle continue de conduire avec la même énergie, l'électricité positive, et conséquemment à cette isolation partielle, la clôture du cercle galvanique n'a point lieu.

A l'un quelconque des pôles d'une pile bien isolée de cent couples à-peu-près, l'on applique un électromètre à feuilles d'or très-sensible, qui bientôt aura pris le degré de divergence qui correspond à l'énergie de la pile, et à l'isolation plus ou moins parfaite du pôle opposé par l'air ambiant. Quand l'instrument est stationnaire dans sa divergence, on présente au fil métallique du pôle opposé, la flamme d'une lampe à esprit-de-vin parfaitement isolée; l'électromètre n'augmente point de divergence: mais au moment où l'on met la flamme en communication avec le sol, en y introduisant un fil métallique non isolé, l'électromètre prend une divergence aussi forte que si l'on eût fait cesser l'isolement du pôle opposé. Cet effet est le même au pôle positif et au pôle négatif; on peut donc, par l'intermède de la flamme d'esprit-de-

vin, communiquer de l'électricité à chacun des deux pôles de la pile.

On peut de même l'enlever radicalement à chacun d'eux, chaque pôle étant en communication avec un électromètre, par un fil métallique, si une flamme isolée touche l'un de ces fils, l'électromètre auquel il correspond ne perd rien de sa divergence, mais elle lui est entièrement enlevée à l'instant même où l'on met la flamme en communication directe avec le sol.

On voit ces deux effets réunis en préparant deux flammes parfaitement isolées, et en conduisant dans chacune un des fils métalliques partant des extrémités de la pile. Si l'isolation est parfaite dans tous les points, les électromètres appliqués aux deux pôles indiqueront, après quelques instans, le même état de divergence que si les pôles n'étoient point en contact avec la flamme. Si néanmoins on met l'une des flammes en communication avec le sol, l'électromètre de ce pôle perd aussitôt toute sa divergence, et elle passe au maximum dans l'électromètre du pôle opposé. Le contact alternatif des deux flammes produit donc le même effet que si l'on eût touché

immédiatement les extrémités de la pile elle-même.

Enfin, pour s'assurer par d'autres moyens encore, que la flamme est un meilleur conducteur pour tous les effets de la pile qui ne se rapportent pas à la clôture du cercle, on courbe la tige métallique qui surmonte un électromètre, de façon que la pointe en vienne aboutir à une flamme isolée; on conduit dans cette même flamme un fil métallique venant de l'un des pôles, et alors si l'on touche le pôle opposé, l'électromètre recevra à travers la flamme le maximum de la divergence relative à ce cas. Si l'on touche ensuite l'électromètre lui-même, le pôle auquel il communique par l'intermède de la flamme, est déchargé. Enfin, en touchant la flamme, on décharge à-la-fois et l'électromètre de ce pôle, et celui qui plonge dans la flamme.

Voilà bien des effets électriques de la pile que la flamme n'isole certainement pas. Voyons quelle est l'influence de cette même flamme, quand on l'applique simultanément aux deux pôles, dans l'intention de fermer par son intermède le cercle galvanique.

Après avoir lié à un électromètre très-

sensible chaque pôle d'une pile bien isolée et forte d'environ cent cinquante couples argent et zinc, on fait partir de chaque pôle, un fil métallique supporté par une tige parfaitement isolante, les extrémités des deux fils se rapprochent de manière à pouvoir entrer à-la-fois dans la même flamme. Sur un support isolant, on place une lampe à esprit-de-vin et l'expérience commence. Au moment où l'on met les deux fils métalliques en communication avec la flamme, tant que celle-ci demeure isolée, les électromètres des deux pôles divergent à-peu-près comme si les deux fils polaires étoient parfaitement isolés, et ce n'est qu'au bout d'un certain tems que l'électromètre du négatif offre une divergence un peu plus forte que celui du positif; mais du reste tout semble annoncer une isolation absolue, car en mettant l'un quelconque des pôles en communication avec le sol, son électromètre perd toute sa divergence, et celui du pôle opposé arrive au maximum; et si l'on touche simultanément les deux pôles, on reçoit une commotion aussi forte que si les deux pôles étoient isolés par une couche d'air.

Il paroît que jusqu'à présent on s'en étoit

tenu à cette seule expérience, pour affirmer que la flamme isole tous les effets galvaniques, mais on verra par les faits suivans que cette isolation n'est que partielle, et que pour le pôle positif, la flamme continue d'être un conducteur excellent.

Tout demeurant comme dans l'expérience précédente, on fait cesser l'isolement de la flamme en y plongeant une baguette de métal. Aussitôt toute la divergence passe au pôle négatif, et le positif est absolument déchargé. Si l'on a donné précédemment à l'électromètre négatif la plus forte divergence possible en touchant le pôle opposé, jamais l'application d'un bon conducteur à la flamme n'enlevera la moindre partie de cette divergence négative, tandis que cette même application détruit en un instant tout vestige de divergence donné antérieurement au pôle positif, et la transporte au côté négatif dans le plus fort degré possible.

La flamme appartient donc en totalité au pôle positif, puisqu'il est impossible d'agir sur le côté négatif par son moyen, et toutes les indications électrométriques annoncent que le cercle galvanique n'est pas fermé par son interposition. Excellent

conducteur pour chaque pôle de la pile en particulier, elle isole complettement le côté négatif dans le conflit des deux pôles sans cesser d'être éminemment conductrice de l'effet positif.

§ II.

Des conducteurs qui dans le conflit des deux pôles isolent l'effet positif, *tandis qu'ils continuent de* propager l'électricité négative.

Un prisme de savon solide, complettement desséché et appliqué à l'un quelconque des pôles d'une pile galvanique, propage dans le sol toute l'électricité de ce pôle, et produit au côté opposé, le maximum de la tension électrique. Il n'y a relativement à cet effet aucune différence entre son action sur les deux pôles, et le savon agit comme pourroit faire le conducteur le plus parfait.

Si l'on fait partir un fil métallique de chaque extrémité de la pile, et que l'on plonge l'extrémité libre de chacun de ces deux fils dans le même prisme de savon parfaitement isolé, on n'apperçoit aucun effet remarquable, c'est-à-dire, qu'après

avoir amené au même niveau de tension les deux pôles, en y appliquant une baguette métallique isolée, les électromètres des deux pôles agiront comme ils faisoient avant l'intervention du savon, et lorsqu'une couche d'air les isoloit parfaitement l'un et l'autre.

Mais à l'instant même où l'on met le savon en communication libre avec le sol, l'électromètre positif présente le maximum de la divergence, et celui du coté négatif en perd tout vestige, précisément comme si l'on eût mis le pôle négatif lui-même en communication avec le sol. Par conséquent, le savon qui isole l'effet positif est un conducteur parfaitement continu pour l'effet négatif auquel il appartient dans toute son étendue; car on a beau le toucher avec une pointe déliée, tout près du point où s'enfonce le fil du pôle positif, il est entièrement impossible d'enlever par là aucune portion d'électricité positive, tant l'isolation de ce pôle est absolue.

La flamme du phosphore conduit aussi l'effet de chaque pôle en particulier, et dans le conflit des deux effets, elle appartient exclusivement au pôle négatif comme le savon.

J'ai souvent entrevu la même propriété dans la gélatine ramenée à un certain degré de diminution, ainsi que dans l'ivoire; mais d'autres masses de ces mêmes substances n'offrant ces phénomènes que d'une manière très-équivoque, je m'abstiens de prononcer, et je me borne à indiquer le savon et la flamme du phosphore, comme composant seuls dans ce moment cette cinquième classe de substances qui *appliquées à chaque pôle individuel, agissent comme conducteurs excellens, mais qui interposées d'un pôle à l'autre, isolent l'effet positif, sans cesser de conduire parfaitement l'électricité négative.*

Pour énoncer commodément l'ensemble de ces phénomènes par des expressions abrégées qui les gravent dans la mémoire, je propose la nomenclature suivante, comme propre à épargner les circonlocutions et à bannir les équivoques.

Les corps que l'on peut appliquer aux pôles d'une pile sont:

Isolans (A)				1re. classe.
Conducteurs	Parfaits (B)			2e. cl.
	Imparfaits	Bipolaires (C)		3e. cl.
		Unipolaires	Positifs (D) . .	4e. cl.
			Négatifs (E) .	5e. cl.

A. *Isolans par leur contact.* Ils ne chargent aucun des deux pôles séparément, et n'enlèvent la charge à aucun d'eux dans le conflit des deux pôles; ils isolent par conséquent tout effet aux deux pôles à-la-fois. Tels sont : *le verre*, *les racines*, *l'eau solide*, *l'eau en vapeurs*, *le soufre et sa flamme*, *l'ambre*, *mais non sa flamme*, *etc.*

B. *Conducteurs parfaits.* Ils chargent et déchargent chaque pôle individuel, mais dans le conflit des deux pôles, tout vestige de polarité disparoît au positif comme au négatif, et le cercle est parfaitement fermé. *A cette classe appartiennent les métaux, et tous au même degré.*

C. *Conducteurs imparfaits.* Les effets caractéristiques des deux pôles peuvent encore être discernés durant l'application de ces substances aux deux pôles simultanément. Elles se divisent en trois classes.

Bipolaires. Elles ferment le cercle galvanique; mais elles présentent dans leur longueur deux bandes opposées par leurs effets électriques *L'eau liquide et les corps qui en sont imprégnés.*

D. *Unipolaires positifs.* Le cercle gal-

en cherchant plus récemment à démontrer que dans le charbon bien calciné, il n'y a point d'hydrogène, obtinrent, en faisant passer du soufre en vapeur sur du charbon très-chaud, un produit absolument semblable à celui de M. Lampadius.

Ces messieurs ayant remarqué que dans cette opération le charbon étoit détruit sans dégagement de gaz, et que, le produit liquide laissoit après la combustion, à la surface du vase où il étoit contenu, de légères taches noires, ils pensèrent que ce liquide étoit formé par la combinaison du soufre avec le charbon, qu'ils nommèrent en conséquence soufre carburé.

La similitude qui existe entre les produits obtenus par les chimistes que nous venons de citer, et la différence de leurs opinions sur la composition de ces mêmes produits, ont déterminé M. A. B. Berthollet fils, à examiner de nouveau par la voie de l'expérience, cette question importante, et à laquelle sont liés plusieurs points intéressans de la chimie.

L'appareil dont il s'est servi ne diffère que peu, dit-il, de celui de MM. Clément et Desormes : il étoit construit de la manière suivante :

Un

Un tube de verre d'un mètre environ de longueur traversoit horisontalement un fourneau à réverbère, de manière que d'un des côtés, il dépassoit d'un peu plus d'un décimètre la paroi du fourneau, et de l'autre de la moitié de sa longueur. Le tube alloit en s'inclinant légèrement de ce dernier côté vers l'autre.

La partie comprise dans l'intérieur du fourneau étoit couverte d'un lut capable de résister à une forte chaleur. A son extrémité la plus basse, étoit ajustée une alonge jointe à un petit récipient tubulé duquel partoit un tube plongeant dans l'eau d'un flacon à deux tubulures. Un autre tube doublement coudé était destiné à conduire le gaz de ce flacon dans un appareil pneumato-chimique.

Les choses étant ainsi disposées, M. Berthollet a placé du charbon dans la partie lutée du tube, et après avoir introduit le soufre dans la partie vuide de ce même tube, il a fermé hermétiquement son orifice. Administrant ensuite la chaleur graduellement jusqu'à l'incandescence de la portion du tube où étoit le charbon, il a fait couler peu-à-peu le soufre en le fondant. Aussitôt que ces substances ont

été en contact, il s'est dégagé des bulles de gaz qui se succédoient rapidement et qui étoient accompagnées de vapeurs blanches lesquelles se condensant dans l'alonge, venoient se réunir dans le ballon où elles occupoient le fond de l'eau, sous la forme d'une huile blanche quelquefois jaunâtre.

M. A. B. Berthollet a remarqué que les résultats de cette opération varioient suivant une foule de circonstances qu'il a décrites avec soin, et le chimiste n'étant pas le maître de rendre toujours ces circonstances parfaitement semblables, on obtenoit souvent des produits différens.

Si, par exemple, le dégagement du gaz et la condensation du liquide se ralentissent, il faut échauffer le soufre pour en faire passer davantage, et si malgré cette attention, l'opération ne s'accélère pas, on doit élever la température du charbon.

Lorsqu'on veut produire beaucoup de liquide, il est nécessaire d'élever la température du charbon, un peu au dessus du rouge cerise, et de ne faire passer qu'un léger excès de soufre. Trop peu de ce dernier, ne produit que des gaz et quelques gouttes d'un liquide plus léger que l'eau qui, dans le cours de l'opération, reprend l'état

gazeux. Si au contraire le soufre est trop abondant, il ne se forme que des gaz et du soufre hydrogéné solide que MM. Clément et Desormes ont regardé comme un soufre carburé. Il est toujours utile de tenir dans un mélange refroidissant, les vases où doit s'opérer la condensation du liquide.

En conduisant l'opération avec ces précautions, le dégagement du gaz n'a lieu, après un certain tems, qu'en augmentant à-la-fois, et la température du tuyau, et la quantité du soufre. Il y a, comme on voit, dans la durée de cette opération, deux termes distincts, autant par la nature des produits, que leur apparence, lorsqu'elles sont dues à l'influence des proportions.

Le charbon employé par M. A. B. Berthollet, a toujours été préalablement chauffé pendant une demi-heure, pour en dégager l'eau et les gaz qui cèdent à la simple chaleur. L'opération étant terminée, il maintenoit la température du tube pour que la nature du résidu ne fût pas altérée par le soufre qui se seroit trouvé en contact avec lui, et il empêchoit pour la même raison, l'accès de l'air dans l'appareil, en fermant un robinet adapté à la tubulure du flacon.

Alors l'auteur a examiné les produits de l'opération suspendue à son premier terme, et il a reconnu 1°. que l'eau du flacon qui étoit laiteuse, avoit l'odeur et toutes les propriétés de l'eau d'hydrogène sulfuré. 2°. Que le gaz lui-même jouissoit d'une odeur semblable, se dissolvoit dans l'eau par l'agitation ou un long contact, et lui communiquoit tous les caractères de l'hydrogène sulfuré. 3°. Que ce gaz brûloit avec une flamme bleue et en répandant l'odeur de l'acide sulfureux. 4°. Que mêlé avec du gaz oxigène, il détonnoit vivement par l'étincelle électrique, quelquefois sans troubler l'eau de chaux, le plus souvent en produisant un léger précipité, et en déposant du soufre. Il n'est personne qui ne reconnoisse à ces caractères l'hydrogène sulfuré; cependant M. A. B. Berthollet a reconnu qu'il étoit moins soluble dans l'eau que celui qu'on obtient par les moyens ordinaires; mais on sait que *Scheele*, *Kirwan*, et plusieurs autres, ont fait mention de combinaisons de soufre et d'hydrogène qui n'étoient que peu ou point solubles dans l'eau.

L'auteur étudie ensuite les propriétés du liquide qui s'étoit rassemblé sous l'eau du ballon,

ainsi que dans le flacon. Il les a trouvées parfaitement conformes à ce qu'en avoient dit M. Lampadius d'abord, et MM. Clément et Desormes depuis : savoir que la transparence de cette liqueur étoit aussi parfaite que celle de l'eau ; qu'elle exhaloit une odeur assez analogue à celle de l'hydrogène sulfuré, mais plus vive et plus piquante ; qu'agitée dans un flacon avec de l'eau, elle s'attachoit au verre et le graissoit à la manière des huiles ; qu'elle brûloit rapidement avec une flamme bleue, et l'odeur de l'acide sulfureux.

Mais il n'a point obtenu, comme MM. Clément et Desormes, de charbon pour résidu de la combustion ; phénomène cependant sur lequel MM. Clément et Desormes ont fondé leur opinion et tous leurs raisonnemens.

M. A. B. Berthollet a vu la combustion durer jusqu'à l'entière destruction de la substance, et lorsqu'il l'arrêtoit avant qu'elle fût complette, il ne trouvoit que du soufre.

Cette liqueur étant très-volatile, elle produit sur la peau l'impression d'un froid vif ; elle se dissout dans l'air dont elle augmente beaucoup le volume ; elle brûle

après cela tranquillement en bleu, ne détonne point par l'étincelle électrique , et reprend son volume primitif par le contact de l'eau qui acquiert par là les propriétés de l'hydrogène sulfuré. Ce qui suffiroit déja, dit M. Berthollet, pour prouver l'existence de l'hydrogène dans cette liqueur.

Quelle que fut sa transparence, l'auteur assure qu'il n'est jamais parvenu à la volatiliser en entier ; soit qu'il l'abandonnât à l'air , soit qu'il aidât son évaporation par la chaleur, il a constamment eu du soufre pour résidu qu'il pouvoit sublimer complettement , sans appercevoir aucun vestige de charbon.

Le résidu de cette liqueur n'ayant point présenté de charbon à M. A. B. Berthollet, il a cherché dans le gaz qu'elle produit, s'il pourroit en démontrer l'existence. Mais ni sa combustion, au moyen du gaz oxigène dans des vaisseaux placés dans l'eau , ni l'action de l'acide muriatique oxigéné, ni celle des alcools ne lui ont offert aucune apparence de charbon ni d'acide carbonique.

Dans le premier cas, le produit de sa combustion ne trouble nullement l'eau de chaux ; dans le second, on ne trouve que l'acide sulfurique mêlé à l'acide muriatique ;

enfin dans le troisième, on a une combinaison qui se comporte en général comme les sulfures hydrogénés.

De tous ces faits, l'auteur conclut que la liqueur produite par l'action réciproque du soufre et du charbon incandescent, est formée d'hydrogène et de soufre, ainsi que M. Lampadius l'avoit annoncé, et ne contient point de charbon, comme l'ont prétendu MM. Clément et Desormes. Ces faits font connoître en même tems que le soufre et l'hydrogène sont, ainsi que beaucoup d'autres corps, susceptibles de s'unir en différentes proportions suivant les circonstances, et que celui qui domine communique toujours à la combinaison quelques-unes de ses propriétés. Dans le cas dont il s'agit, par exemple, le soufre est-il très-abondant? La combinaison prend la forme solide ; l'hydrogène vient-il à augmenter ? déja l'attraction des molécules diminue, et ce composé se résout en liquide; enfin, une nouvelle quantité de ce principe s'ajoute-t-elle aux premières ? la matière entre en expension, et il en résulte un gaz.

M. A B. Berthollet a fait une expérience très-intéressante qni confirme bien ce que

nous venons de dire ici. La liqueur en question distillée avec de l'eau à la température de 36°, lui a fourni un gaz qui avoit l'odeur de l'hydrogène sulfuré, qui brûloit en bleu, détonnoit vivement avec l'oxigène par le contact d'un corps enflammé, s'unissoit promptement à l'eau en la rendant laiteuse, et lui communiquant les propriétés de l'eau sulfureuse. Après ce gaz, a passé un liquide transparent, nageant sur l'eau, et qui, en s'évaporant par le contact de l'air, se précipitoit au fond ou disparoissoit entièrement, et ne laissoit que de légères traces de soufre sur l'eau. A 45 degrés, le dégagement du gaz cesse, une liqueur plus pesante que l'eau lui succède. La couleur et la consistance de ce liquide augmentent à mesure que la distillation avance.

En arrêtant l'opération, lorsque la température a été maintenue pendant quelque tems à 45 degrés, ce qui reste dans la cornue se prend par le refroidissement en une masse où l'on distingue des cristaux prismatiques. Si l'on ne fait pas passer assez de soufre sur le charbon, on obtient aussi des liquides de densités différentes; les plus lourds se condensent dans le ballon, les plus légers ne se condensent que dans

le flacon où ils montent à la surface de l'eau, d'autres enfin, emportés par les gaz parviennent jusqu'à l'appareil pneumato-chimique.

Il est évident que ces diverses modifications dépendantes des qualités respectives des élémens qui se combinent, ont pour cause efficiente, les différences de température qui dégagent d'abord les corps les plus expansibles. Cela n'est pas particulier à la combinaison du soufre et de l'hydrogène, et l'effet est d'autant plus sensible, que la force expansive des corps est plus éloignée.

Le soufre qui coule dans l'alonge pendant l'opération dont nous avons parlé plus haut, contient une certaine quantité d'hydrogène, ce qui lui donne une contexture lamelleuse, une densité moins considérable, et sur-tout une odeur d'hydrogène sulfuré très-marquée, et M. A. B. Berthollet en a retiré à l'aide d'une chaleur douce, une petite portion de ce dernier composé.

Mais il n'a pu par aucun moyen y trouver de charbon; seulement il croit y avoir apperçu de très-légères traces de manganèse et de fer provenant du charbon ou du soufre lui-même. Ainsi au lieu de

nommer cette matière *soufre carburé* comme MM. Clément et Desormes, il faudra l'appeller *soufre hydrogéné solide.* Un fait connu depuis longtems et qui confirme parfaitement les résultats et la conclusion de M. A. B. Berthollet, c'est qu'on peut obtenir de la décomposition de sulfures hydrogénés par les acides, les mêmes produits que de la distillation du soufre sur le charbon, c'est-à-dire, de l'hydrogène sulfuré gazeux, du soufre hydrogéné liquide, et du soufre hydrogéné solide; et cependant dans toutes ces substances, il n'y a point de charbon.

En examinant le charbon resté dans l'appareil après avoir été longtems porté à l'incandescence, M. A. B. Berthollet n'y a trouvé aucune marque d'altération extérieure ; il retient du soufre en véritable combinaison que la chaleur ne peut en séparer, mais qu'on peut dissoudre au moyen des alcalis ou brûler en chauffant le charbon avec le contact de l'air. Ce charbon est alors très-léger, friable. Il laisse sur le papier des traces d'un beau noir, et brûle difficilement. Le charbon peut donc se combiner au soufre, mais cette combinaison

ne peut prendre ni la forme liquide ni celle du gaz.

Tous les faits contenus dans le mémoire de M. A. B. Berthollet démontrent clairement dans le charbon, la présence de l'hydrogène, que la chaleur seule élevée au plus haut degré que nous ayons pu produire jusqu'à cette heure, ne peut en séparer : si le soufre le lui enlève, c'est en joignant son action chimique à celle du calorique. Peut-être est-ce un moyen de dépouiller entièrement le charbon d'hydrogène, et de l'obtenir à l'état de pureté pour en décrire les propriétés qui, d'après cette observation, pourroient bien encore nous être inconnues.

Cependant M. A. B. Berthollet a remarqué que si après que tous les phénomènes que nous avons rapportés sont passés, on élève fortement la température, en faisant passer beaucoup de soufre, le développement des gaz se ranime, et l'on peut ainsi faire disparoître entièrement le charbon. En arrêtant l'opération avant ce terme, on trouve dans le tube des morceaux de charbon qui montrent des signes sensibles d'érosion. Le peu de liquide que l'on obtient dans cette seconde époque de

l'expérience est si volatil, qu'il repasse bientôt à l'état gazeux. Le soufre qui coule dans l'alonge ne contient pas plus de charbon que celui qui a passé au commencement, mais il contient de l'hydrogène. Une expérience faite sur un gramme de charbon chauffé préalablement pendant une heure au feu de forge, a duré 5 à 6 heures, et a produit 4 à 5 litres de gaz.

Le gaz ressemble à l'hydrogène sulfuré par son odeur, sa manière de brûler, sa solubilité dans l'eau, et les propriétés qu'il lui communique.

Cependant l'eau ne l'absorbe pas complettement, et le produit de sa combustion trouble fortement l'eau de chaux. C'est donc dans ce gaz probablement analogue à celui que MM. Clément et Desormes ont nommé *soufre carburé gazeux*, que se trouve le carbone soumis à l'expérience. C'est une combinaison triple de carbone, d'hydrogène et de soufre : elle exige pour sa combustion, un volume de gaz oxigène presque égal au sien ; au moment de sa combustion son volume se décuple au moins.

Relativement aux doutes que l'on pourroit

avoir sur la nature des précipités qui se forment avec l'eau de chaux dans ces expériences, M. A. B. Berthollet donne des moyens pour reconnoître s'ils sont dus à l'acide sulfureux ou à l'acide carbonique.

En réfléchissant sur la destruction complette du charbon par l'action du soufre, et sur la nature des produits qu'il fournit, on est tenté de croire que cette substance est inséparable d'une certaine quantité d'hydrogène, et qu'à une haute température le soufre qui se trouve en contact avec lui, en vertu de l'affinité chimique détermine un nouvel ordre de combinaisons qui prend l'état élastique.

Mais en considérant le volume du gaz obtenu et la propriété qu'a le soufre de retenir l'hydrogène à l'état solide, M. A. B. Berthollet soupçonna qu'il étoit possible que le soufre employé dans ces expériences eût fourni lui-même une certaine quantité de ce gaz.

Pour vérifier cette idée ingénieuse, il a fait passer du soufre dans un tube de verre luté et chauffé au rouge blanc auquel étoit adapté un tube propre à recueillir les gaz, et il a obtenu de très-légères traces d'hydrogène sulfuré.

Mais d'un autre côté, en formant des sulfures métalliques dans des cornues de grès, après avoir pris toutes les précautions possibles pour écarter toutes les causes d'incertitude, il a cette fois obtenu assez de gaz hydrogène sulfuré, pour précipiter la dissolution de plomb et pour pouvoir être enflammé. Il a employé dans ces expériences le fer préparé exprès, le cuivre et le mercure; c'est ce dernier métal qui lui en a fourni le plus.

Il a répété à cette occasion une expérience de Priestley, par laquelle il dit avoir produit du gaz hydrogène sulfuré, en faisant passer de l'eau en vapeur sur du soufre fondu. M. A. B. Berthollet a eu le même résultat, et il s'est assuré de plus que l'eau n'avoit pas été décomposée; car il n'a pu trouver aucune trace d'acide sulfurique; l'eau n'a donc servi dans cette circonstance qu'à dégager l'hydrogène sulfuré. On pourroit encore, s'il en étoit besoin, rapporter plusieurs autres faits qui viendroient à l'appui des expériences de M. A. B. Berthollet.

Il résulte donc des expériences de M. A. B. Berthollet:

1°. Que le charbon contient de l'hydrogène que la chaleur la plus intense que nous puissions produire, n'en peut dégager complettement ;

2°. Que le soufre à une température rouge, agit sur cet hydrogène, et forme des combinaisons à proportions très-variées d'où dépendent leurs propriétés ;

3°. Que le charbon privé d'hydrogène au moins en grande partie, forme avec le soufre, un composé solide dans lequel celui-ci entre en petite quantité ;

4°. Qu'à une haute température, le soufre, le carbone et l'hydrogène contractent une union qui prend l'état de gaz ;

5°. Enfin, que le soufre contient de l'hydrogène.

Outre ces résultats très-intéressans pour la théorie chimique, le mémoire de M. A. B. Berthollet contient beaucoup de réflexions ingénieuses et de raisonnemens clairs et précis. Les expériences y sont décrites avec beaucoup de soin, les phénomènes exposés avec méthode.

Nous pensons d'après cela que cet ouvrage

est très-digne d'être imprimé dans
volumes des savans étrangers.

La Classe a approuvé le rapport, et e
adopté les conclusions.

EXPÉRIENC

EXPÉRIENCES

Sur le soufre liquide de Lampadius.

PROCÉDÉ.

Lampadius, qui le premier observa ce fluide particulier qu'il nomma *soufre liquide*, l'obtint par la distillation des tourbes pyriteuses, et des pyrites mêlées d'une certaine quantité de charbon ou de sciure de bois. MM. Clément et Desormes employèrent le charbon et le soufre pour former de toutes pièces le soufre liquide que M. Lampadius considéroit comme une combinaison de souffre et d'hydrogène; mais ces chimistes annoncèrent le procédé indiqué comme très-difficile dans son exécution, puisqu'ils n'y avoient réussi qu'une seule fois sur vingt. Cependant trois expériences consécutives nous ont donné des résultats également satisfaisans, et nous n'avons pas remarqué qu'elles exigeâssent d'autres précautions essentielles que celle de refroidir

les flacons adaptés à l'appareil, afin d'éviter la volatilisation de cette substance singulière. On prend donc, comme l'ont indiqué MM. Clément et Desormes, du charbon bien pulvérisé; (nous l'avons employé bien sec), on l'introduit dans un tube de porcelaine auquel on adapte par l'une de ses ouvertures une petite cornue contenant du soufre; à l'extrémité opposée, on place un large tube à courbure simple qui plonge dans un flacon aux trois quarts rempli d'eau; on a soin de faire une échancrure à la partie du tube qui plonge dans l'eau afin qu'il puisse servir de tube de sûreté pour le canon de porcelaine; ce premier flacon qui doit avoir trois tubulures, porte à l'une d'elles un tube droit, et à la troisième, un tube communiquant avec un second flacon entouré de neige ou de glace pilée : à ce dernier on adapte un tube recourbé de manière à pouvoir recueillir les gaz. Les choses étant ainsi disposées, on chauffe fortement le canon de porcelaine placé dans un fourneau à réverbère; lorsqu'il est porté à l'incandescence, on fait volatiliser le soufre; après un certain tems, il passe dans le premier flacon un liquide jaune citrin, ayant l'aspect d'une huile, se réunissant en

globules à la surface de l'eau, et gagnant le fond de la liqueur lorsqu'ils ont acquis un certain volume. Si l'on fait passer une trop grande quantité de soufre, une portion s'unit à cette huile et lui donne plus de couleur et de densité, l'autre se condense dans le premier tube de verre, et se fige aussitôt son contact avec l'eau. Si le premier flacon est assez voisin du fourneau pour que la température surpasse celle de 20 à 25 degrés, le soufre liquide entre en ébulition, se volatilise et passe dans le deuxième flacon où l'eau refroidie le condense en totalité. On remarque que tant qu'on chauffe le charbon seul, il se dégage continuellement du gaz hydrogène carboné mêlé d'acide carbonique; qu'aussitôt que le soufre passe, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré en très-grande quantité, et que lors de la formation du soufre liquide, il n'y a que peu ou point de gaz dégagé.

Propriétés physiques.

Le soufre liquide obtenu dans la première opération est d'une couleur jaune citrine qui paroît ne lui être qu'accidentelle et due à une portion surabondante de

soufre, puisque par une nouvelle distillation on l'obtient parfaitement incolore, très-transparent et d'une grande fluidité ; il reste dans le vase où il a été rectifié, une portion de soufre qui se réunit en masse ou en petits cristaux réguliers si l'on n'a pas poussé trop loin la distillation. La densité du soufre liquide est plus considérable que celle de l'eau distillée, il a une odeur très-forte, fétide, sulfureuse, pénétrante et comme alliacée. Il a une saveur extrêmement vive, piquante et très-fraiche. La facilité étonnante avec laquelle ce fluide décompose la lumière, annonce sa grande combustibilité.

Propriétés chimiques.

Exposé à l'air dans un vase quelconque il se vaporise très-promptement et sans laisser aucun résidu lorsqu'il est bien pur ; si on en approche à quelques centimètres de distance un corps en ignition, il s'enflamme très-rapidement, donne une flamme blanche qui sur la fin devient légèrement purpurine, il répand une odeur suffocante d'acide sulfureux, et laisse déposer sur les parois des corps environnans une poussière jaune en tout semblable à du soufre.

L'eau dans laquelle on a reçu le soufre liquide prend au bout de quelques heures un coup d'œil laiteux ; les vases se tachent en quelques points d'une substance noire très-foncée. Cette eau a la même odeur que le soufre liquide quoique bien plus affoiblie, elle jouit de la propriété de précipiter plusieurs dissolutions métalliques, et notamment celles de plomb en jaune orangé, celle du mercure oxigène en blanc, celle d'étain en jaune briqueté, etc. ; elle ne rougit point le tournesol.

L'acide sulfurique concentré ne paroît pas avoir une action très-marquée sur cette substance ; cependant à la longue il en dissout une certaine quantité et acquiert une odeur fétide.

L'acide nitrique semble lui faire éprouver plus d'altération ; le soufre liquide occupe d'abord la partie supérieure du liquide, mais après l'agitation il se divise en globules qui ne se réunissent que très-difficilement. En soumettant ce mélange dans un appareil convenable, et de manière à faire passer le gaz à travers l'eau de chaux, à une chaleur de 15 à 18 degrés ; il se dégage un fluide élastique qui ne trouble nullement l'eau de chaux, qui s'enflamme

avec la même couleur que l'oxide de carbone. Mais la combustion s'en fait instantanément, et il se dégage après une odeur très-piquante d'acide sulfureux ; il faut que la chaleur soit extrêmement ménagée, sans quoi tout le soufre passe dans l'eau de chaux.

L'acide nitrique qui a servi à cette opération ne contient aucune trace d'acide sulfurique. Lorsqu'on le met dans du gaz acide muriatique oxigéné, il acquiert de suite une couleur jaune citrine, et après quelques instans celle du gaz disparoît, et si on le met en contact avec l'air atmosphérique, il répand une fumée abondante très fétide et comme arsénicale. Elle a la propriété de s'enflammer à l'approche des corps en ignition ; ce gaz bien lavé s'enflamme également et répand après la combustion une odeur d'acide sulfureux d'autant moins forte cependant qu'il a été mieux lavé.

On a versé sur le soufre liquide un mélange d'acide sulfurique et nitrique, mais il n'y a point eu d'inflammation et même l'action paroissant se borner à une simple dissolution, au moins en étendant la liqueur d'une certaine quantité d'eau, le tout est

EXPÉRIENCES

Sur le soufre liquide de Lampadius.

PROCÉDÉ.

Lampadius, qui le premier observa ce fluide particulier qu'il nomma *soufre liquide*, l'obtint par la distillation des tourbes pyriteuses, et des pyrites mêlées d'une certaine quantité de charbon ou de sciure de bois. MM. Clément et Desormes employèrent le charbon et le soufre pour former de toutes pièces le soufre liquide que M. Lampadius considéroit comme une combinaison de souffre et d'hydrogène; mais ces chimistes annoncèrent le procédé indiqué comme très-difficile dans son exécution, puisqu'ils n'y avoient réussi qu'une seule fois sur vingt. Cependant trois expériences consécutives nous ont donné des résultats également satisfaisans, et nous n'avons pas remarqué qu'elles exigeâssent d'autres précautions essentielles que celle de refroidir

les flacons adaptés à l'appareil, afin d'éviter la volatilisation de cette substance singulière. On prend donc, comme l'ont indiqué MM. Clément et Desormes, du charbon bien pulvérisé; (nous l'avons employé bien sec), on l'introduit dans un tube de porcelaine auquel on adapte par l'une de ses ouvertures une petite cornue contenant du soufre; à l'extrémité opposée, on place un large tube à courbure simple qui plonge dans un flacon aux trois quarts rempli d'eau; on a soin de faire une échancrure à la partie du tube qui plonge dans l'eau afin qu'il puisse servir de tube de sûreté pour le canon de porcelaine; ce premier flacon qui doit avoir trois tubulures, porte à l'une d'elles un tube droit, et à la troisième, un tube communiquant avec un second flacon entouré de neige ou de glace pilée: à ce dernier on adapte un tube recourbé de manière à pouvoir recueillir les gaz. Les choses étant ainsi disposées, on chauffe fortement le canon de porcelaine placé dans un fourneau à réverbère; lorsqu'il est porté à l'incandescence, on fait volatiliser le soufre; après un certain tems, il passe dans le premier flacon un liquide jaune citrin, ayant l'aspect d'une huile, se réunissant en

globules à la surface de l'eau, et gagnant le fond de la liqueur lorsqu'ils ont acquis un certain volume. Si l'on fait passer une trop grande quantité de soufre, une portion s'unit à cette huile et lui donne plus de couleur et de densité, l'autre se condense dans le premier tube de verre, et se fige aussitôt son contact avec l'eau. Si le premier flacon est assez voisin du fourneau pour que la température surpasse celle de 20 à 25 degrés, le soufre liquide entre en ébullition, se volatilise et passe dans le deuxième flacon où l'eau refroidie le condense en totalité. On remarque que tant qu'on chauffe le charbon seul, il se dégage continuellement du gaz hydrogène carboné mêlé d'acide carbonique; qu'aussitôt que le soufre passe, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré en très-grande quantité, et que lors de la formation du soufre liquide, il n'y a que peu ou point de gaz dégagé.

Propriétés physiques.

Le soufre liquide obtenu dans la première opération est d'une couleur jaune citrine qui paroît ne lui être qu'accidentelle et due à une portion surabondante de

comprise entre les deux surfaces extrêmes d'un corps qu'ils traversent, mais encore sur toute la route de ces rayons dès qu'ils commencent à émaner d'un corps lumineux (1). C'est-là une espèce de cause occulte dont il semble bien difficile de se faire une idée nette : aussi, des physiciens distingués ont-ils témoigné beaucoup de répugnance à l'admettre.

Mais Newton lui-même, à la fin de son ouvrage, nous remet sur la voie d'une manière plus heureuse, lorsqu'il se demande si ce n'est pas en vertu d'un même principe que les rayons sont réfléchis ou réfractés par les corps, et pliés dans leur voisinage (2).

On doit beaucoup regretter que ce grand homme n'ait pas traité la partie de l'inflexion avec l'étendue qu'il a donnée à son travail sur les anneaux colorés, ou même qu'il ne se soit pas occupé de la déviation de la lumière dans le voisinage des corps, avant d'examiner ses changemens de directions par l'action des surfaces ; il en eût sans doute tiré de nouvelles conséquences très-précieuses.

---

(1) Opt., liv. 2, part. 3, prop. 13.
(2) Opt., liv. 3, quest. 4.

En effet, la plus grande analogie existe entre les phénomènes de l'inflexion autour d'un petit corps et ceux de la réflexion ou de la transmission par les corps minces; car les couleurs des franges dans les uns, paroissent suivre la même loi que celle des anneaux colorés dans les autres. Et si cela n'est pas très-sensible pour les franges adjacentes à l'ombre d'un corps de petit diamètre reçue dans la chambre obscure, cette similitude devient plus évidente pour les franges produites par la lumière qui passe entre deux corps très-rapprochés; elle l'est encore davantage dans la suite d'images colorées formées entre les barbes d'une plume, à travers de laquelle on regarde la flamme d'une chandelle; et se reconnoît aussi très-manifestement dans les barreaux vus par l'œil lorsque l'on place entre lui et la lumière le tissu d'une toile, ou une suite de fils métalliques rapprochés, comme dans les expériences de M. *Rittenhouse* (1).

J'ai moi-même trouvé un moyen encore plus propre à faire ressortir cette ressemblance. Pour cela, je substitue à la toile, cette gaze noire appellée *crêpe*; de façon

---

(1) Bibl. britann., Sciences et arts, tom. 9.

que, si dans un lieu obscur on observe une lumière un peu éloignée, en se couvrant l'œil d'un crêpe noir, on voit cette lumière environnée d'une suite d'anneaux très-apparens et de couleurs très-vives, nuancées des mêmes tons que ceux des anneaux colorés des plaques minces.

Si la flamme d'une bougie est plongée dans une fumée aqueuse un peu abondante, ou qu'elle ne puisse être apperçue qu'à travers cette fumée, on voit cette flamme environnée d'anneaux absolument analogues aux précédens. Je les imite aussi d'une manière commode en ternissant avec mon haleine une glace de verre dont je me sers à l'instant pour regarder soit par réflexion, soit par transmission, l'image d'un corps lumineux. Ces couronnes que l'on voit quelquefois envelopper de très-près le soleil ou la lune, sont vraisemblablement des phénomènes du même genre.

D'autre part, Newton a parlé de replis ondulés comme ceux d'une anguille, qu'il soupçonne être produits dans les rayons lorsqu'ils passent à une grande proximité des corps (1). Je crois pouvoir rendre

(1) Opt., liv. 3, quest. 3.

sensible la formation de ces replis et la nécessité de leur existence.

Dans cette vue, je reporterai l'attention sur les résultats très-intéressans des expériences de Newton et s'Gravesande relatives à l'inflexion : résultats tellement certains qu'aucun physicien ne sera sûrement tenté d'y élever des doutes, mais qu'il est néanmoins satisfaisant de pouvoir constater par soi-même et de saisir avec toutes leurs particularités, ainsi que j'ai eu cet avantage dans des expériences sur ce même objet, faites chez M. Tremery, de concert avec MM. Berthollet père et fils, et dont j'ai donné les détails dans une des parties précédentes de mon ouvrage.

D'après l'action qu'exerce sur les rayons lumineux une pointe, ou le bord d'un corps quelconque, l'on est, ce me semble, autorisé à considérer chaque molécule ou parcelle de matière isolée, comme enveloppée d'une double sphère d'activité relativement à la lumière : l'une plus intérieure où les rayons sont attirés par le corps, l'autre plus extérieure où les rayons sont repoussés. Or, il arrivera que, dans plusieurs positions, un rayon venant à traverser la sphère répulsive y décrira une courbe convexe du

côté du corps, que s'il entame ensuite la sphère attractive, la courbe de déviation sera alors concave par rapport au corps, et qu'elle redeviendra une seconde fois convexe lorsque le rayon repassera dans la sphère de répulsion, pour continuer sa route. Voilà le commencement du mouvement d'anguille, dont une file de molécules pourra multiplier les replis.

Cette cause seroit-elle suffisante pour opérer les accès de faciles réflexions et transmissions des rayons dirigés sur la surface des corps?

Les phénomènes de coloration dont il s'agit ici, me paroissent s'expliquer très-naturellement par ce seul moyen. Néanmoins je me borne à l'énoncer comme une simple probabilité. Pour ne rien laisser à desirer sur une telle proposition, il faudroit sans doute en faire un examen plus approfondi, et sur-tout essayer d'y appliquer le calcul, afin de voir si, de la double vertu attractive et répulsive attribuée à chaque molécule d'un corps, il seroit possible, dans un cas donné, de déduire le mouvement des rayons lumineux rejettés ou poussés, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, conformément aux réflexions

ou

ou transmissions qu'opèrent les pellicules.

Au reste, il importe davantage à mon objet de faire remarquer que les couleurs résultantes des accès de faciles réflexions et transmissions se produisent également, comme l'a fort bien vu Mazéas, entre les surfaces rapprochées de deux corps, sans qu'il y ait aucune matière entre elles (1), par exemple, entre deux lentilles ou deux glaces appliquées l'une contre l'autre, et mises sous un récipient de machine pneumatique où l'on a fait le vide.

D'un autre côté, ces couleurs n'exigent pas toujours un écartement très-petit des surfaces, puisque Newton lui-même obtint des anneaux colorés par l'action des deux surfaces d'un miroir de verre concave de *trois lignes d'épaisseur*, et trouva que ces anneaux pour les *plaques épaisses* dépendoient de la progression des épaisseurs, suivant la même loi qu'il avoit déterminée à l'égard des *plaques minces*; ce qu'il confirma encore par l'observation des anneaux sur un miroir épais d'*une ligne* seulement (2).

---

(1) Mém. de Berlin, 1752.

(2) Opt., liv. 2, part. 4.

On voit donc par le rapprochement des divers phénomènes que j'ai cités, que les irisations d'une pellicule ou plaque mince de verre, sont aussi fugitives et indépendantes de la couleur propre de la matière, que les irisations d'une masse de verre épaisse; que ces sortes de couleurs peuvent même ne dépendre de l'épaisseur d'aucune matière, comme quand elles naissent dans l'intervalle de deux glaces rapprochées, ou dans les fissures de certains minéraux; qu'elles ont la plus grande analogie avec les couronnes produites à travers un brouillard, une fumée, ou dans les intervalles d'un système de fils eux-mêmes imperméables à la lumière, tels qu'une gaze noire, ou une toile métallique; et enfin qu'en remontant jusqu'à l'action d'une pointe, ou d'une seule molécule matérielle, sur le fluide lumineux, on y trouve l'origine très-vraisemblable des modifications de la direction des rayons qui contournent les molécules des corps dans les divers exemples cités, et qui étant influencés différemment, chacun selon son espèce, s'échappent par une direction finale différente : d'où résulte une variété de couleurs sur ces corps, déterminée seulement par le nombre ou l'écartement

de leurs molécules, et sans aucune dépendance de leur nature propre.

Etablissons maintenant le parallèle de ces sortes de couleurs et de celles des molécules des corps soumises aux loix de l'absorption.

D'abord pour celles-ci le faisceau lumineux ne se bifurque pas, comme pour les précédentes : les rayons qui ne reparoissent pas dans un sens donné, ne sont point rejettés dans une autre direction ; ils restent engloutis dans la substance, quand même la masse est parfaitement transparente.

En second lieu, les couleurs résultantes de l'absorption sont quelquefois dues à des groupes de rayons très différens de ceux que peuvent fournir les pellicules minces. Par exemple, celles-ci ne fournissent jamais de coloration composée comme celle des corps teints en violet par l'oxide de manganèse, ni comme le bleu du cobalt, ou de l'indigo.

D'ailleurs, nul rapport entre la marche de la coloration dépendante de la progression des épaisseurs, dans les deux genres de phénomènes.

On peut s'en assurer par un examen

comparé de mon tableau des variétés de l'absorption (1), et de la figure si ingénieusement tracée par Newton pour indiquer les couleurs des anneaux (2).

Troisièmement, les couleurs des pellicules les plus minces ont une grande vivacité ; celles au contraire des dissolutions colorées les plus intenses sont insensibles sous une aussi petite épaisseur. C'est par cette raison que la coloration des petites feuilles de mica d'une excessive ténuité n'a aucune relation avec la couleur jaune, ou autre, du mica en masse dont on a détaché ces lamelles. Elles sont alors en tout semblables aux fragmens du verre le plus incolore soufflé en boules, à-peu-près d'une égale ténuité, et mêlées ensemble on n'auroit aucun signe pour les distinguer.

---

(1) Ce tableau, décrit et expliqué dans une partie précédente de l'ouvrage, donne huit séries particulières de coloration qui servent de type à toutes celles dont la nature montre la possibilité par les phénomènes de l'absorption. Il offre encore des résultats très-singuliers de l'action des corps colorés sur la lumière.

On espère le faire connoître textuellement dans un des numéros prochains des Annales de chimie.

(2) Opt., liv. 2, part. 2, planche 2, fig. 6.

Ainsi, du verre, du mica, ou toute autre matière, qui sous une grande ténuité sont revêtues des couleurs les plus brillantes, passent, en augmentant d'épaisseur, à un état absolument incolore, ou à une couleur totalement indépendante de celles qu'on leur voyoit dans l'état mince.

Mais, dira-t-on, pour assimiler une masse colorée à un assemblage de parcelles d'une épaisseur déterminée, il faut aussi que ces parcelles soient maintenues à une distance convenable les unes des autres.

Dans ce cas, répondrai-je, vous auriez une certaine couleur refléchie et une autre couleur transmise précisément complémentaire de la première. Or, cette double coloration n'a jamais lieu pour les substances entièrement diaphanes.

Les exemples de l'infusion de bois néphrétique et des précipités d'or, ne sont point non plus applicables à ce cas, puisqu'ici, comme je l'ai fait voir précédemment, les couleurs réfléchies sont dues à des molécules imperméables à la lumière et disséminées dans un liquide transparent, et que l'on peut altérer la nature de ces molécules, ou même en avoir d'autres, de manière à changer la couleur réfléchie,

sans que pour cela il y ait de changement dans la couleur transmise.

Il n'y a jusqu'à présent aucun cas connu qui permette de considérer avec fondement un corps coloré parfaitement transparent, ou même louche, comme composé de parcelles d'une épaisseur déterminée, et maintenues à des distances nécessaires, pour produire une coloration dépendante de l'épaisseur de ces parties élémentaires.

Quatrièmement enfin, les couleurs des pellicules sont en certains cas variables par les inclinaisons de la lumière et de l'œil, et quelquefois aussi par l'influence des milieux avec lesquels on les met en contact. Rien de semblable n'a lieu pour les couleurs propres aux molécules : fixes et permanentes, dans quelque sens qu'on les voye, elles ne changent pas non plus étant plongées dans un nouveau milieu limpide d'une densité plus ou moins grande.

Voilà, je pense, assez de différences caractérisées pour autoriser l'opinion que les couleurs des corps en masses n'ont point la même origine que celles des minces pellicules : conclusion aussi importante par rapport à son objet en lui-même, qu'eu

égard au dissentiment qu'il cause encore entre les savans (1).

Je termine par des observations sur deux genres de phénomènes curieux, analogues à mon sujet, et dont je me crois fondé à donner une explication différente de celle généralement admise.

Le premier concerne principalement les couleurs de l'acier recuit.

Newton les a rangées parmi celles dépendantes des anneaux colorés, non d'après un examen spécial, mais par une suite toute simple du systême qu'il s'étoit fait, et en supposant que les particules métalliques ont dû changer de grosseur par l'action du feu (2). Il ne s'est d'ailleurs nullement occupé de savoir s'il y avoit d'autres causes entre lesquelles il y eût à balancer.

Des physiciens plus modernes, au contraire, ont attribué sans hésiter ces couleurs

---

(1) Voyez entre autres, dans la 2e. édition des Elémens de teinture de M. Berthollet, et le Traité de physique de M. Haüy, aussi 2e. édition, les discussions et les avis opposés de ces célèbres auteurs, sur cette même question.

(2) Opt., liv. 2, part. 3, prop. 7.

à une oxidation variée (1), parce qu'ils ont cru voir une grande similitude entre les apparences dont il s'agit, et celles de plusieurs métaux placés dans des circonstances où ils s'oxident en effet. Cet objet méritoit du moins d'être examiné de plus près. Voici comme je m'y suis pris, et d'une façon bien simple.

J'ai mis un ressort de montre, d'acier, en travers de la flamme d'une chandelle, et l'ai laissé chauffer quelques instans, dans une position fixe. L'ayant ensuite retiré, j'ai trouvé, après le refroidissement et le nétoyement de la matière, qu'il y avoit à droite et à gauche du point central où avoit été placée la flamme, une suite de colorations dégradées avec des retours périodiques, telles que l'auroit offert une petite bande coupée précisément au milieu d'un cercle formé d'une série d'anneaux colorés

(1) Indépendamment de beaucoup d'auteurs qui ont adopté ce préjugé de l'oxidation, on le voit rappelé dans un ouvrage récent, plein d'ailleurs d'observations et de vues intéressantes. Voyez dans le Journal de Nicholson, juin 1800, un rapport sur la coutellerie fine, par W.u., ou l'extrait de ce rapport dans la Bibliothèque britann., Sciences et arts, tom. 14 (n°s. 111 et 112).

concentriques. La nature du phénomène se manifestoit donc ici d'une manière très-distincte, d'autant que l'anneau extérieur avoit près de trois centimètres de diamètre, et que les autres décroissoient intérieurement avec des intervalles de quelques millimètres. Il ne manquoit pour completter les figures que d'avoir opéré sur une plaque large d'acier, suspendue horisontalement au-dessus de la pointe de la flamme; il étoit indubitable qu'alors on auroit eu les cercles entiers des anneaux.

Je n'ai point eu une telle plaque à ma disposition, mais j'y ai substitué une feuille de fer-blanc, qui avec des apparences analogues aux précédentes a donné des couleurs très-brillantes, à cause du blanc naturel de la substance. Sous l'inclinaison convenable les couleurs sont du plus vif éclat; savoir principalement du jaune, du rouge, et du bleu, lesquels forment ensemble une tache où le bleu occupe le centre, environné du rouge, et encore au-delà du jaune, avec les dégradations de nuances intermédiaires.

Rien dans la faculté qu'a l'étain de s'oxider et de former des sels n'annonce des couleurs correspondantes à celles-ci; d'une autre part, les retours périodiques

s'anéantit, et il ne reste dans les débris de chaque matière que des parties jouissant uniformément des propriétés essentielles à leur espèce.

Voici entre autres un moyen très-commode d'observer ces effets. Je prends une petite quantité de vert de Scheele, je la dissous dans un acide; et après avoir étendu la liqueur de beaucoup d'eau, je précipite par un alcali, et j'ajoute de l'ammoniaque seulement pour redissoudre le précipité: abandonnant ensuite le tout dans un vase non bouché, je trouve au bout de quelques jours la surface du liquide recouverte d'une pellicule irisée, très-apparente, et où l'on distingue même les retours périodiques des anneaux, si la matière a été maintenue en tranquillité. Je puis enlever cette pellicule en glissant dessous une feuille de papier, ou une plaque de verre, comme par exemple la paroi d'un entonnoir, afin de faire écouler l'eau. Les couleurs de la pellicule continuent d'être visibles après son enlèvement; et en laissant sécher lentement la matière, on a le moyen de les conserver pendant un tems indéfini, avec toute leur vivacité. Mais que l'on vienne à passer légèrement le doigt dessus, l'on ne ramasse

plus qu'une poudre verte; le rouge, le jaune, le bleu, le pourpre, que l'on y voyoit si brillans, ont disparu dans un instant.

Mon second phénomène est relatif à la coloration changeante de plusieurs parties du plumage du paon et de quelques autres oiseaux, tels que le coq, le pigeon, le canard, le dinde. Ici, après l'examen comparé le plus attentif et les réflexions les plus circonspectes, j'ai fini par me détacher de l'idée que ces sortes de couleurs pussent être rapportées aux anneaux. Ma conviction à cet égard s'est formée comme je vais le rapporter.

Je considérai d'abord que ces couleurs n'étoient point le résultat nécessaire d'une certaine ténuité des parties; car, d'une part, plusieurs animaux offrent incontestablement dans les petits brins de leurs poils, de leurs plumes ou du duvet qui les recouvre, des exemples de ténuités variées, depuis la plus imperceptible, sans que pour cela il y ait production de couleurs. Et le paon blanc n'en est-il pas lui-même un exemple frappant?

D'autre part, beaucoup d'oiseaux et d'insectes n'ont-ils pas des couleurs immuables dans leur position et leurs reflets sous toutes les inclinaisons? Les ailes de quelques

comme par exemple lorsqu'on regarde la plume sous une certaine obliquité, en ayant soi-même le dos tourné au jour. Voit-on jamais rien de semblable dans la succession des anneaux colorés ?

J'imaginai enfin de mouiller avec précaution divers endroits de la région de l'*œil* de ma plume de paon. Je vis alors, non pas un affoiblissement des premières nuances, mais de nouvelles couleurs ressortir avec beaucoup de force. Je voulus savoir si je ne produirois pas d'altérations permanentes par quelque dissolvant, j'essayai en conséquence de mouiller successivement avec de la salive, avec du vinaigre, avec de l'acide muriatique d'abord affoibli, puis concentré, avec de l'ammoniaque, de l'éther, de l'alcool, du muriate de chaux en *deliquium*, et je reconnus que ces agens n'avoient d'influence que comme matière humide, toutes à-peu-près également, excepté cependant l'acide concentré qui donnoit quelque différence ; mais tous ces effets cessoient aussi à-peu-près de même par la dessication.

Lorsque l'orbite extérieur de l'*œil* étoit mouillé, sa couleur jaunâtre devenoit d'un rouge vif de sanguine ; et le reflet, primitivement vert par l'obliquité, étoit presque annullé.

annullé. Si l'on mouilloit l'espace vert du dedans, c'étoit le reflet violet qui cette fois disparoissoit. Enfin, par l'acide muriatique fumant, ce même espace vert donnoit perpendiculairement un jaune tirant fortement au rouge, et le reflet oblique passoit d'abord au vert, puis au-delà au violet; toutefois aucune de ces altérations ne restoit permanente.

En mouillant aussi l'extrémité des plumes de la queue d'un dinde, j'ai fait ressortir de nouvelles couleurs très-vives, que l'on ne pouvoit appercevoir auparavant dans la même direction, mais dont l'existence m'étoit indiquée par certains reflets à contre-jour, analogues à celui que j'ai cité en parlant de la plume de canard.

Il m'étoit impossible, d'après toutes ces particularités, de persister à ranger dans une même cathégorie les couleurs changeantes des plumes et celles des anneaux colorés des pellicules. Un examen plusieurs fois réitéré de celles-là me fit enfin naître la pensée qu'elles pourroient peut-être provenir de la superposition de plusieurs matières colorées, quelquefois de deux seulement, ou de trois, ou d'un plus grand nombre, à-peu-près comme si, voulant peindre un corps de plu-

sieurs couleurs, on le revêtissoit successivement d'une couche de chacun des ingrédiens proposés.

Cette supposition, convenablement adaptée à chaque partie des plumes, rend très-bien raison de toutes les apparences qu'on y observe.

En effet, si par exemple sur une couche de peinture formée d'une matière verte, on étend, en une couche mince, une poudre violette peu abondante, il est sensible qu'en regardant perpendiculairement la surface peinte, elle paroîtra presque uniquement verte, tandis qu'en abaissant l'œil, pour rendre les rayons visuels de plus en plus rasans, le violet deviendra progressivement dominant jusqu'à ce qu'il soit à son tour la seule couleur apperçue. Les tons intermédiaires seront différens degrés de vert auxquels succéderont divers degrés de bleu avant d'arriver aux tons violets ; cela se conçoit aisément.

Si de plus la matière verte est elle-même superposée à une couche rouge, celle-ci pourra n'être pas visible dans les intervalles des matières colorées des couches supérieures; mais si ces couches viennent à acquérir de la transparence par l'imbibition d'un

liquide, alors l'influence de la couche du dessous se fera sentir, et se manifestera nécessairement ici par une couleur jaune, ou même rougeâtre, étant vue perpendiculairement, tandis que les reflets obliques donneront des tons verdâtres et violets. La dessication des matières remettra ensuite les choses dans le premier état dont nous avons parlé.

Telles sont en réalité les variations des nuances de certains endroits des plumes de paon. Telle est à mon sens la cause probable de leur formation, applicable de même à celles du coq, des pigeons, de plusieurs autres oiseaux et insectes, et en particulier de ce magnifique papillon à grandes ailes, qui dans toute leur étendue offrent de face un vert brillant, converti peu-à-peu par l'obliquité en une couleur du plus beau violet.

NOTICE

Sur le Tartrite de Chaux contenu dans le Tartrite acidule de Potasse;

PAR M. DESTOUCHES, pharmacien de Paris, rue du Faubourg Saint-Antoine.

Lue à la Société de Pharmacie.

UNE quantité assez considérable de tartrite de potasse et de soude (sel de Seignette) que j'eus à faire, il y a quelque tems, me fit naître le desir d'obtenir l'acide tartareux d'une manière économique. Pour y parvenir, j'employai le moyen donné par M. Vauquelin (Journal de Pharmacie, Ire année), qui consiste à recueillir le tartrite de chaux qui se précipite dans l'opération, et qui, d'après ses expériences, fait les 7 pour $\frac{0}{0}$. de l'acidule tartareux (crême de tartre) employé.

Je fus extrêmement surpris de n'avoir

que deux livres au plus de précipité, sur environ 300 livres d'acidule tartareux employé; encore ce précipité contenoit-il une grande quantité d'impuretés : ce qui me détermina à ne pas l'employer.

Je fis, il y a quinze à vingt jours, une nouvelle quantité de sel. J'employai 200 liv. du même acidule tartareux, et je n'obtins qu'un fort léger précipité. Cette seconde expérience, qui confirmoit la première, m'engagea à faire quelques essais exacts, pour m'assurer d'un fait qui étoit d'autant moins à dédaigner qu'il ne s'accordoit pas avec ce qu'avoit fait M. Vauquelin.

Je pris en conséquence 8 onces de carbonate de soude bien pur; je fis dissoudre dans deux pintes d'eau bouillante; je saturai avec de l'acidule tartareux très-blanc, et je ne vis point de précipité. Je mis dans un vase; et au bout de vingt-quatre heures il s'étoit déposé une foule de petits cristaux soyeux qui, recueillis, pesoient 5 gros.

Je commençois à ne plus croire à mes premières expériences, quand je réfléchis que dans cette dernière il étoit possible que j'eusse mis plus d'acidule tartareux qu'il n'étoit nécessaire à la saturation de la soude, et que ce sel, très-peu soluble en

comparaison du tartrite de potasse et de soude (sel de Seignette), pouvoit s'être cristallisé avant lui. Je fis donc bouillir dans une assez grande quantité d'eau, et le précipité fut réduit à un gros. La liqueur rougissoit le papier de tournesol, comme l'auroit fait la dissolution d'acidule tartareux.

Une seconde expérience, faite dans les mêmes proportions, mais avec l'acidule tartareux des expériences en grand, ne m'a donné que 2 gros de précipité, qui, par le lavage à l'eau bouillante, s'est réduit à 18 grains, dont il faut encore défalquer les impuretés qui s'y trouvoient en proportion de celles dont j'ai parlé dans le travail en grand.

Etonné de ces résultats, j'ai supposé un instant que le tartrite de chaux pourroit être dissous par le sel de Seignette, et cristallisé avec lui. Pour m'en assurer, j'ai fait dissoudre dans deux pintes d'eau une livre de sel de Seignette parfaitement cristallisé; j'y ai fait bouillir 2 onces de tartrite de chaux. Il s'est opéré d'abord une dissolution de 3 gros du sel calcaire; mais, par un repos de deux jours, il s'est déposé sous forme d'aiguilles. La liqueur ne démontroit

pas un atôme de chaux par l'oxalate d'ammoniaque.

J'observe que j'avois préparé moi-même le tartrite de chaux employé par la double décomposition du tartrite de potasse et du muriate de chaux, le précipité avoit été lavé à l'eau bouillante.

Mais ce qui m'a surpris, c'est qu'en dissolvant dans l'eau pure du sel de Seignette en cristaux très-réguliers, j'avois constamment un petit dépôt de cristaux transparens assez prononcés, qui refusoient de se dissoudre même à l'eau bouillante.

Quoique j'en eusse à peine 2 gros par livre de sel employé, je les séparai soigneusement. Je les fis sécher pour les examiner; ils me présentèrent la forme d'un octaèdre. — Traités par l'eau bouillante, ils ne lui communiquèrent aucune saveur; les alcalis n'en précipitoient rien. L'oxalate d'ammoniaque y fit un précipité qui, calciné dans un creuset d'argent, se boursouffla et brûla à la manière des tartrites; son charbon lavé et traité par l'acide nitrique pur, précipita abondamment par l'oxalate d'ammoniaque. C'étoit donc un tartrite de chaux cristallisé régulièrement, à la faveur de sa

dissolution dans le sel de Seignette, qui l'empêche de se séparer promptement.

Je ne chercherai pas à expliquer d'où provient la différence qui existe dans la quantité de tartrite de chaux de telle ou telle crême de tartre, qui varie, comme on le voit, depuis 7 pour $\frac{0}{0}$ jusqu'à un $\frac{1}{80}$ dans ma première expérience, et à $\frac{1}{300}$ dans la dernière; mais pour tâcher cependant de me rendre raison de ce fait, et avec l'intention de savoir si, dans le cas où l'acidule tartareux contiendroit peu ou pas du tout de tartrite de chaux, il pourroit en prendre dans l'acte de sa purification, j'ai fait l'expérience suivante.

J'ai dissous 8 onces d'acidule tartareux dans 8 pintes d'eau bouillante; j'y ai jeté 2 onces de tartrite de chaux; j'ai fait bouillir et laissé déposer; j'ai décanté encore bouillant, pour ne pas donner à l'acidule le tems de cristalliser. Le tartrite de chaux avoit perdu 4 gros. Donc, on peut conclure que l'acidule en a dissous le 16e de son poids : ce qui équivaut à-peu-près à 7 p. $\frac{0}{0}$. Cette dissolution ne doit point étonner; elle est due à l'excès d'acide tartareux, qui dissout le tartrite de chaux.

Pour m'affermir dans l'idée que le tar-

trite de chaux peut se mêler à l'acidule tartareux, lors de sa purification, et pour tâcher de trouver encore une probabilité de plus, s'il en étoit besoin après la preuve précédente, j'ai voulu savoir combien il falloit d'eau bouillante pour dissoudre ce sel calcaire. J'en ai traité 4 onces par 8 pintes d'eau bouillante, et je n'ai eu que 3 gros de perte; ce qui fait environ 600 parties d'eau pour en dissoudre une à chaud, car presque tout se dépose par le refroidissement.

Il résulte, je crois, des faits exposés dans cette notice :

1°. Que la quantité de tartrite de chaux peut varier dans l'acidule tartareux depuis des quantités extrêmement foibles jusqu'à 7 pour $\frac{0}{0}$, mais point au-delà ;

2°. Que le tartrite de chaux est soluble dans 600 parties d'eau bouillante, environ ;

3°. Que le même tartrite calcaire est susceptible d'une cristallisation régulière, à la faveur d'un tartrite soluble ;

4°. Que pour retirer tout le tartrite de chaux contenu dans l'acidule tartareux, lors de la fabrication du sel de Seignette, il faut laisser refroidir les liqueurs avant d'en séparer le précipité ;

5°. Enfin, que le moyen le plus simple d'analyser l'acidule tartareux, sous le rapport du tartrite de chaux, est de traiter par le carbonate de soude dans 5 ou 6 parties d'eau bouillante; laisser refroidir et laver le précipité de même à l'eau bouillante.

J'aurai l'honneur de soumettre à la Société quelques nouvelles expériences sur le sel de Seignette aussitôt qu'elles seront achevées. J'ose espérer son indulgence comme pour celles dont je viens de lui faire part.

RECHERCHES

Sur la force assimilatrice dans les végétaux;

PAR M. Henri BRACONNOT;

Lues à la Société académique des Sciences de Nanci, le 22 novembre 1806.

Subtilitas naturæ subtilitatem sensus et intellectus multis in partibus superat.

BACON.

Longtems les phytologistes ont pensé que le mécanisme de la nutrition végétale s'opéroit par l'extraction des sucs nourriciers que les végétaux puisoient tout formés dans l'intérieur de la terre; Van-Helmont, par sa fameuse expérience, détruisit en partie cette opinion, et prouva qu'un saule du poids de 50 livres, élevé dans une caisse

remplie de 100 livres de terre, et couverte de lames de plomb, avoit fait une acquisition en poids de 119 livres 3 onces, après avoir eu soin de l'arroser pendant cinq ans avec de l'eau distillée, de sorte qu'au bout de ce tems, son arbre étoit égal à un poids de 169 livres 3 onces, quoique la terre dans laquelle il avoit végété n'eut souffert qu'un foible déchet de 3 onces. D'où il résulte que ce saule avoit trouvé dans l'eau pure tous les matériaux propres à former plus de 100 livres de bois (1).

Boyle, d'un autre côté, ayant fait sécher au four une certaine quantité de terre, et l'ayant pesée, y sema de la graine de courge; cette graine arrosée avec de l'eau de pluie, produisit dans une expérience, une plante qui pesoit plus de 14 livres; cependant la terre pesée de nouveau n'avoit pas perdu sensiblement de son premier poids.

Duhamel et Bonnet sont parvenus à faire croître et fructifier des arbres dans de la mousse qu'ils n'arrosoient qu'avec

(1) *Van-Helm. oper. omn. complex. atq. mixt. alem. p.* 6. *Lugd. in-fol.*

de l'eau distillée, et cependant la mousse ne peut rien fournir de soluble, car j'en ai fait bouillir avec de l'eau distillée; cette eau étoit aussi incolore qu'auparavant et la mousse ne sembloit pas avoir éprouvé la moindre altération de l'eau bouillante. On savoit aussi que quelques espèces de cette famille pouvoient résister puissamment à l'action du feu et notamment la fontinale incombustible qui, d'après l'observation de Linnæus, est employée par les Suédois qui l'entassent entre les cheminées et les cloisons afin d'arrêter la communication du feu. Toutefois il résulte de plusieurs observations qu'à certains égards et dans certaines circonstances la mousse est plus avantageuse pour la végétation que la terre (1).

D'autres physiciens et sur-tout Tillet,

---

(1) M. Procope de Densidoff, conseiller d'état à Moscou, possède un riche et superbe jardin de botanique. Il a une méthode particulière pour élever toutes sortes de plantes. Il fait germer les semences dans de la mousse, et les transporte ensuite en pots : au moyen de cette méthode, il perd fort peu de semences les plus difficiles à venir. (*Note qui m'a été communiquée par le professeur Willmet.*)

entreprit un long travail pour s'assurer si l'eau et l'air étoient les seules substances nécessaires à l'accroissement des plantes.

Ce célèbre académicien remplit plusieurs pots séparément, avec diverses matières terreuses, les uns avec du vieux plâtre, les autres avec du sable de rivière pur, des retailles de pierres, etc.; il enterra ses pots en partie pour y conserver constamment l'humidité et y sema du blé; il obtint de très-beaux épis dont les graines semées de nouveau produisirent encore des épis bien fournis.

Mais quelque séduisantes que soient toutes ces expériences, à l'époque où ces grands observateurs les faisoient, la chimie sortoit à peine de ses anciennes limites, et ne pouvoit encore répandre qu'une foible lueur sur la plupart des phénomènes naturels. Aussi négligèrent-ils d'examiner chimiquement les plantes venues par le seul intermède de l'eau et de l'air; ce qui engagea quelques physiciens modernes, à varier ces expériences et à soumettre à l'analyse chimique les plantes venues par de semblables moyens: mais ces expériences ayant été faites trop en petit pour avoir un résultat sa-

tisfaisant, on en inféra que les plantes développées dans des matières qui ne pouvoient fournir que de l'eau, ne contenoient pas même la quantité de carbône contenue dans leurs graines, tandis qu'au contraire elles se développoient dans le terreau avec beaucoup de vigueur, à raison du carbône très-divisé et en dissolution qui étoit livré à leurs racines. Pour savoir jusqu'à quel point cette opinion étoit fondée, j'ai cru avant tout, devoir commencer mes recherches par l'analyse chimique du terreau parfaitement consommé.

Analyse du Terreau.

I. Ce terreau pulvérulent, noir et parfaitement pur a été pris dans les racines creuses d'un très-vieux arbre, et a été traité par l'ébulition dans l'eau distillée; cette eau filtrée étoit incolore; évaporée, elle ne donna aucun indice de matière extractive, ni d'aucune autre substance soluble.

II. Un hectogramme du même terreau a été réduit par la dessication à 2 décagrammes, ce qui annonce dans cette matière une propriété très-puissante pour contenir une très-grande quantité d'eau.

III. On a distillé ces 2 décagrammes de terreau sec à une chaleur suffisante pour rougir le vase distillatoire, et on a obtenu pour produit :

A. 4 grammes d'une eau rougissant fortement la teinture de tournesol, et contenant de l'acide acéteux, empireumatique, saturé en partie par l'ammoniaque.

B. 2 grammes d'une huile âcre qui s'est figée par le refroidissement, et a pris une couleur brune foncée.

C. 123 pouces cubes de fluide aériforme composé de 89 pouces cubes de gaz hydrogène huileux, brûlant en bleu, et de 34 pouces cubes d'acide carbonique absorbé par la chaux.

D. Le résidu charbonneux pesoit huit grammes et demi ; incinéré, il fut réduit à 2 grammes 4 décigrammes de cendres jaunâtreslé gères.

E. L'eau distillée bouillante, mise en digestion sur cette cendre, ne prit aucune saveur particulière ; elle ne verdit point le sirop de violette, louchit à peine par l'addition de quelques gouttes d'acide oxalique, ce qui semble annoncer quelques atômes de chaux mise à nu par la calcination ; le nitrate de baryte et d'argent n'y

n'y produisirent aucun changement. Cette cendre ne contenoit donc ni potasse ni sels à base d'acides muriatique et sulfurique.

F. Elle fut traitée par l'acide muriatique qui en a séparé un gramme 3 décigrammes, de silice après la calcination.

G. L'ammoniaque a produit dans la dissolution muriatique, un précipité qui traité par la potasse, en a séparé quelques atômes d'alumine.

H. Ce précipité dépouillé d'alumine, a été redissous dans l'acide muriatique ; le prussiate de potasse a déterminé dans la liqueur un précipité bleu ; calciné, il pesoit 2 décigrammes d'oxide de fer, contenant une petite quantité d'oxide de manganèse ; car en le traitant avec de l'acide nitrique, la dissolution évaporée à siccité, puis délayée à l'eau et filtrée, a donné avec le p ussiate un léger précipité lilas de prussiate de manganèse.

I. Dans la liqueur H, on a versé de l'ammoniaque qui a produit un précipité pesant 2 décigrammes et demi, lequel a présenté tous les caractères du phosphate de chaux.

K. On a versé ensuite dans la liqueur G, du carbone de potasse ; il s'est formé

du carbonate de chaux, qui desséché pesoit 4 décigrammes. La liqueur après avoir été passée par le filtre et soumise à l'ébulition, a déposé quelques flocons de carbonate de magnésie.

IV. On a fait bouillir pendant une heure 6 grammes du même terreau, avec uneforte dissolution de potasse caustique; la matière a pris du liant et se boursouffloit : on l'a étendue d'une certaine quantité d'eau, puis elle a été filtrée, il en est sorti un liquide brun très-foncé : cette liqueur réunie aux eaux de lavage a été mêlée à un acide qui y a produit un précipité pesant un gramme après sa dessication; il étoit d'une couleur noire très-foncée et sous la forme de petites paillettes brillantes. Cette matière n'exhale presque rien lorsqu'on en répand sur un charbon ardent, et je la considère comme étant du charbon très-hydrogéné.

On peut parvenir à imiter cette substance, en produisant avec le feu ce que la nature a fait avec le tems. Si donc on enlève à une substance végétale la presque totalité de son oxigène, et une petite quantité de son hydrogène en l'exposant à une certaine température, il en résultera un charbon

hydrogéné, dissoluble en partie dans la potasse comme l'expérience me l'a appris.

La partie du terreau qui a résisté à la potasse, après avoir été desséchée, pesoit près de 5 grammes, et n'avoit plus les propriétés physiques du terreau; elle étoit en masses assez dures et fragiles, et avoit une ressemblance si frappante avec le charbon de terre que j'en fus surpris; ce qui m'engagea à la reproduire en plus grande quantité. Je fis donc bouillir sur du nouveau terreau, une dissolution concentrée de potasse: je versai un acide dans la liqueur qui fut filtrée; le dépôt bien lavé et desséché me présenta de nouveau une matière qui avoit tellement l'aspect de la houille, que je ne puis uniquement la comparer qu'avec ce fossile. Cette observation qui pourra trouver sa place dans les faits géologiques, fait voir que si la nature ne suit pas le même procédé dans la formation de la houille, au moins elle produit des effets analogues à ceux-ci.

On voit par cet examen du terreau, que lorsqu'il est bien consommé, il ne peut rien fournir de soluble aux plantes pour leur nutrition, puisque l'eau bouillante n'a aucune action sur lui. Je pourrois me

dispenser de dire que les plantes que j'y ai semées se sont développées avec une vigueur extraordinaire : mais ce que je ne dois pas passer sous silence et que j'aurai occasion d'observer ailleurs, c'est la présence d'une grande quantité de potasse dans ces plantes, quoique des recherches scrupuleuses n'ayent pu m'en faire découvrir un atôme, dans le terreau qui leur a servi de support.

Ces premières observations commencèrent à me faire douter de l'effet qu'on attribue ordinairement aux engrais, et me disposèrent à les considerer avec MM. Tillet et Parmentier, (1) comme propres à retenir longtems une grande quantité d'eau et à soulever pendant quelque tems les terres fortes, afin de permettre par là aux racines de produire une multitude de ramifications très-propres à sucer l'humidité nécessaire à la vigueur des plantes.

Mais si, comme l'a pensé Vanhelmont, et après lui quelques physiciens, l'eau et

---

(1) Voyez l'excellent Mémoire de ce savant qui dit tout ce qu'on peut avancer de certain sur la nature et la manière d'agir des engrais, Annales de Chimie, tom. XI.

l'air sont les seuls agens de l'assimilation végétale; il doit résulter qu'une matière insoluble quelconque, humectée convenablement d'eau et en masse assez considérable, devra avoir les qualités requises pour opérer le développement plus ou moins parfait des plantes; mais il falloit encore que l'expérience vînt éclairer ce point important de physiologie végétale. Je vais donc exposer le résultat qne j'ai obtenu en faisant végéter des plantes dans des matières qui ne peuvent rien leur fournir que de l'eau pure.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE.

J'ai rempli une caisse avec une assez grande quantité de litharge dont je connoissois la pureté; j'y ai semé 400 graines de moutarde blanche (*sinapis alba*) pesant 2 grammes 2 décigrammes; j'ai arrosé ces plantes avec beaucoup d'exactitude et souvent avec de l'eau distillée. On a placé cette caisse à une bonne exposition, et on a suspendu à sa partie supérieure un vitreau pour prévenir les impuretés de l'air. Mes plantes se sont parfaitement bien développées; elles ont fleuri et donné des siliques bien formées. J'ai eu soin de recueillir toutes les

feuilles séminales et autres qui sont tombées, et lorsque la végétation étoit à son maximum, j'ai recueilli ces plantes ; j'ai lavé leurs racines avec beaucoup de soin pour en détacher quelques portions d'oxide de plomb: bien lavées et essuyées, elles pesoient dans leur état de fraîcheur 264 grammes, et après leur dessication 34 grammes 2 décigrammes.

A. On a rempli une cornue de ces plantes; cette cornue étoit terminée par un tube d'un petit diamètre, et après une chaleur graduée qui a été très-forte sur la fin, il est resté 12 grammes de charbon bien entier qui occupoit une grande partie de la capacité du vase distillatoire, lequel étoit incrusté dans une grande partie de sa surface interne d'un enduit brillant comme métallique.

B. Ces 12 grammes de charbon ont été incinérés dans une capsule d'argent; il est resté 4 grammes 2 décigrammes de cendres qui ont perdu à l'eau bouillante 2 grammes 2 décigrammes de matières salines qui ont été saturées par l'acide nitrique pur étendu d'eau. Le nitrate de plomb a produit dans cette liqueur un précipité qui desséché pesoit près d'un gramme: ce précipité exposé au feu n'a rien laissé sublimer, et m'a paru être du sulfate de plomb qui correspond

à environ 59 centigrammes de sulfate de potasse contenus dans ces cendres.

C. On a séparé de la liqueur quelques atômes de plomb par l'hydrogène sulfuré ; on a fait évaporer à siccité et on a obtenu 13 décigrammes de nitrate de potasse qui contiennent d'après l'analyse de ce sel par M. Thénard, 69 centigrammes de potasse.

D. Les 2 grammes de cendres bien lessivées ont été traités par l'acide nitrique ; soupçonnant encore quelques atômes d'oxide de plomb dans la liqueur (malgré tout le soin que j'avois pris à le séparer de mes plantes) j'ai versé dans cette liqueur quelques gouttes d'eau hydrosulfurée qui l'a noircie très-promptement ; elle fut filtrée.

E. La partie qui a résisté à l'acide nitrique D a été traitée par l'acide muriatique affoibli, et il est resté 4 décigrammes de silice.

F. Les liqueurs D et E réunies, l'ammoniaque y a formé un précipité du poids de 4 décigrammes et demi, qui m'a paru composé d'oxide de fer, d'alumine et de phosphate de chaux, mais en trop petite quantité pour pouvoir en déterminer exactement les proportions.

G. Le carbonate de potasse a fait naître dans la liqueur F un précipité de carbonate

de chaux qui desséché à l'air, pesoit 1 gramme 3 décigrammes.

H. Soumise à l'ébulition, cette liqueur a donné des flocons de carbonate de magnésie, mais en trop petite quantité pour avoir pu les recueillir.

IIe. EXPÉRIENCE.

Une très-grande terrine de grès profonde et percée a été remplie de soufre sublimé et bien lavé: j'ai semé dans ce soufre encore humide 250 graines de *sinapis alba.*

Le tout fut couvert d'une large cloche, qui permettoit le libre accès de l'air et de la lumière. J'ai arrosé ces plantes avec de l'eau distillée et souvent, car le soufre ayant peu d'affinité avec l'eau la perd très-aisément et se dessèche à sa surface; mais par des arrosemens réitérés, mes plantes ont pris beaucoup de vigueur et ont donné des fleurs assez abondantes. La fructification s'est aussi parfaitement établie; il en est résulté de belles siliques remplies de graines qui avoient le pouvoir de germer en terre.

Toutes ces plantes recueillies avec soin et dépouillées de soufre, pesoient avec les

feuilles tombées 108 grammes, et après leur dessication 18 grammes 6 décigrammes.

On a distillé ces plantes à une forte chaleur, dans une retorte de verre, et après la fracture du vase, on a trouvé 7 grammes 8 décigrammes de charbon : les produits liquides et gazeux ont été négligés.

Ce charbon après l'incinération, a laissé 15 décigrammes et demi d'une cendre blanchâtre qui a été lessivée; la liqueur évaporée à siccité a donné un résidu salin du poids de 6 décigrammes, formé de carbonate et de sulfate de potasse.

La partie insoluble de la cendre étoit semblable pour la composition à celle de l'expérience précédente.

IIIe. EXPERIENCE.

Vingt livres de plomb de chasse non lustré et très fin ont été mises dans une capsule de grès; on a semé dans ce plomb 100 graines de *sinapis alba*, le 9 juillet. On a arrosé ces plantes avec de l'eau distillée, et elles ont commencé à fleurir le 28 août, et ont donné de petites siliques. Toutes ces plantes étoient effilées et munies de feuilles très-petites et peu nombreuses.

fraîches, elles pesoient 10 grammes, et 2 grammes 3 décigrammes après leur dessication. Elles ont donné un poids assez petit de charbon, mais surpassant néanmoins celui des graines employées. Je n'ai pas jugé à propos d'incinérer ce charbon, vu sa petite quantité.

Pendant la végétation de ces plantes, on remarquoit que le plomb, par sa pesanteur, opposoit des obstacles aux jeunes racines qui n'avoient pas la force expansive suffisante pour vaincre cette résistance; aussi on les voyoit la plupart s'étendre à la surface du plomb, sans pouvoir pénétrer. — Une autre cause qui s'est aussi opposée au parfait développement, c'est l'affinité de surface très-foible du plomb pour l'eau : c'est pourquoi, en général, les plantes se développent moins bien dans les poussières métalliques que dans les oxides, comme je m'en suis assuré. — Mais de toutes les substances connues, il n'y a que celles qui proviennent des débris organiques qui aient le pouvoir de retenir une très-grande quantité d'eau, et qui sont en même tems douées d'une forte puissance hygrométrique, qui n'appartient exclusivement qu'à elles. C'est aussi en vertu de cette puissance qu'elles dé-

pouillent souvent l'air atmosphérique d'une partie de son humidité, pour la faire servir au profit des végétaux.

IVe. EXPÉRIENCE.

Sur une surface pavée en pierres de taille, et dans un endroit isolé, on a formé un tas d'environ un mètre de hauteur, avec du beau sable parfaitement lavé et sortant immédiatement du lit de la rivière; on a semé dans ce sable de la graine de radis (*raphanus sativus*); on a arrosé souvent avec de l'eau de pluie parfaitement pure, et on a eu le plaisir de voir ces plantes se développer avec la même vigueur que dans tout autre terrain.

Il en est résulté des raves d'une saveur extrêmement délicate, qui la plupart ont été servies sur la table. Elles n'avoient point ce goût désagréable de terroir dû à des substances très-volatiles des engrais non consommés; mais elles avoient, au contraire, ce goût franc et exquis qui les fait principalement rechercher.

On a laissé croître un certain nombre de ces plantes pour y observer le développement ultérieur : la plupart se sont élevées

à la hauteur de 6 à 8 décimètres, et ont produit beaucoup de graines parfaitement conditionnées. — On a observé que ces plantes, qui avoient pris leur croissance au sommet du tas, étoient beaucoup plus grandes et plus fortes que celles qui étoient venues vers la base. — Cette expérience, qui est connue de plusieurs cultivateurs industrieux, a été répétée par plusieurs personnes avec succès (1).

Mais il étoit très-important pour moi d'examiner chimiquement ces plantes développées dans toute leur vigueur, dans une substance parfaitement insoluble.

J'ai donc fait sécher 63 de ces plantes

---

(1) J'ai appris d'un habile jardinier que l'asperge pouvoit aussi très-bien réussir dans le sable de rivière pur ; ce qui ne me surprend point, car l'asperge croît naturellement dans les lieux sablonneux et maritimes des provinces méridionales de la France. — La pomme de terre peut aussi venir dans le sable et en devient plus savoureuse d'après quelques observations. Il en est probablement de même d'une foule d'autres plantes, et il seroit bien à desirer que d'habiles agronomes dirigeassent leurs recherches vers ce point si utile pour l'agriculture et pour la qualité alimentaire des substances végétales.

pourvues de leurs siliques ; elles pesoient, dans cet état de dessication, 372 grammes.

Comme il me parut indubitable qu'elles devoient contenir la même quantité de carbone que d'autres venues ailleurs, à en juger par la contexture solide de leurs parties : elles furent de suite incinérées, et elles ont laissé une cendre grise du poids de 54 grammes 2 décigrammes.

Cette cendre a été lessivée avec une certaine quantité d'eau distillée bouillante ; la liqueur filtrée et le filtre bien lavé, on a fait évaporer les lessives dans une capsule de verre jusqu'à siccité, et on a obtenu de la potasse très-belle qui indiquoit à une balance très-sensible un poids de 18 grammes 6 décigrammes. D'où il résulte que 1000 livres de plantes sèches de *raphanus sativus* qui auroient pris leur accroissement dans le sable pur, donneroient après l'incinération 159 livres de cendres, qui pourroient produire près de 50 livres de salin ; ce qui est prodigieux et m'a longtems étonné.

Je pense même, d'après cette observation, qu'il y auroit le plus grand avantage à multiplier cette plante sur les plages humides et sablonneuses, pour en retirer en

grand la potasse (1). Cette grande quantité d'alcali paroît être saturée en grande partie

---

(1) Il paroît que la potasse se trouve abondamment dans toutes les plantes tétradynamiques; et les cendres de quelques espèces de cette dynastie ont servi longtems à la fabrication du savon et du verre, avant le grand commerce de la soude. Le *bunias cakile*, Lin., paroît aussi avoir beaucoup servi à cette préparation. Voyez Bomare, art. *roquette*. Mais je dois rapporter ici une observation qui m'a paru assez générale, et que j'ai eu occasion de faire en recherchant quelques-unes des propriétés de l'âcre et de l'amer des plantes. J'ai presque toujours trouvé l'un ou l'autre de cet principes associé à une très-grande quantité de potasse, qui souvent étoit saturée par l'acide nitrique. Ainsi, parmi les cruciferes qui sont toutes plus ou moins âcres, le *sysimbrium nasturtium* m'a présenté, après son incinération, beaucoup de matière alcaline; la plante fraîche, examinée, a donné du nitrate de potasse. J'ai observé le nitre fuser en incinérant le chou et la rave; et M. Delaville avoit trouvé ce sel en grande quantité dans la sève de ces plantes (*a*). M. Bouillon-Lagrange, en examinant l'*erigeron canadense*, qui est âcre, a découvert, dans sa cendre, la potasse en grande quantité (*b*); et, d'après leur saveur, quelques espèces de ce genre me paroissent aussi devoir contenir cet alcali en quantité considé-

(*a*) *Annales de Chimie*, tom. XLI.
(*b*) *Journal de Pharmacie*, p. 214.

dans ces plantes par l'acide nitrique; car pendant leur incinération je voyois le nitre

---

rable, tels que l'*erigeron acre*, l'*erigeron camphoratum*, etc. Le tabac qui est connu par son âcreté, donne, par quintal de cendres, quarante livres de potasse (*c*). Parmi les plantes amères que j'ai examinées, j'ai trouvé dans la fumeterre du nitrate de potasse; et 100 livres de cendres de cette plante contiennent plus de 36 livres de matière soluble à l'eau, d'après Wiegleb et Rukert (*d*). Le *chironia centaurium*, le *menyanthes trifoliata*, le *trifolium sibrinum*, quelques espèces de centaurées, et sur-tout celle appelée par Linné *centaurea amara*; toutes ces plantes, extrêmement amères, donnent des cendres dans lesquelles la potasse est très-abondante. Mais il me reste encore à m'assurer si cette potasse est saturée dans ces plantes par l'acide nitrique. Je dois cependant dire que je n'ai point trouvé d'acide nitrique dans l'absynthe; et cent livres de cendres de cette plante, donnent près de soixante-quinze livres de salin, d'après Wiegleb (*e*). Il m'a paru que cette énorme quantité d'alcali étoit en partie saturée par une matière d'un genre particulier, qui se dépose après avoir fait la décoction de cette plante récente, et peut en être précipitée très-abondamment par le nitrate de plomb. Cette matière se dissout très-bien dans les alcalis, en neutralisant une partie

(*c*) *Annales de Chimie*, tom. IX.

(*d*) *Ibid.*, tom. XVIII et XXII.

(*e*) *Ibid.* tom., XVIII.

fuser avec assez de rapidité : ce qui confirme l'observation de Delaville; et cette plante n'est sûrement pas la seule de sa famille qui contienne ce sel.

J'ai procédé de la manière suivante pour analyser les 18 grammes 6 décigrammes de matière saline de ces plantes venues dans le sable. Pour évaluer la quantité de potasse pure, j'ai restitué à mon alcali de l'acide nitrique d'un degré de concentration bien déterminé; et en comparant la quantité d'acide nitrique nécessaire à sa saturation à celle qu'une quantité connue de potasse pure avoit exigée pour sa saturation, j'ai trouvé par ce moyen que les 18 grammes 6 décigrammes de matière saline devoient contenir 6 grammes 7 décigrammes de potasse pure.

Pendant la saturation de cette potasse, il s'est précipité de la liqueur un sel en petits prismes qui m'a offert par son examen

---

de leurs propriétés : elle est la même que celle que M. Vauquelin a trouvée dans quelques espèces de quinquina. Se trouve-t-elle dans toutes les plantes amères? et est-ce elle qui guérit les fièvres intermittentes et ataxiques, dans le quinquina et l'absynthe?

tous

tous les caractères du sulfate de potasse ; ce sel pesoit, après avoir été desséché, vingt-quatre décigrammes.

On a fait évaporer à siccité la liqueur contenant le nitrate de potasse, et pendant l'évaporation, il s'est formé beaucoup de flocons légers qui, lavés et desséchés, pesoient deux décigrammes, et avoient un coupd'œil nacré comme certains talcs.

Ces flocons se sont dissous sans effervescence dans l'acide nitrique ; le nitrate de plomb a produit dans cettedissolution un précipité blanc, qui s'est fondu au feu du chalumeau en un petit bouton polyédrique. Cette matière déposée pendant l'évaporation paroît donc être du phosphate de chaux.

J'ai partagé en deux parties égales la dissolution saline saturée d'acide nitrique; j'ai versé dans l'une de l'oxalate d'ammoniaque qui en a précipité 3 décigrammes d'oxalate de chaux.

L'autre partie de la dissolution a été précipitée par le nitrate de plomb, qui y a formé un précipité lourd et abondant, pesant après sa dessication 4 grammes 2 décigrammes. Ce précipité ne paroît point contenir de muriate; car chauffé au rouge dans

une très-petite cornue, il ne s'est rien fondu ni sublimé. Y soupçonnant l'acide phosphorique, il a été traité par l'acide nitrique qui en a séparé une petite quantité de phosphate de plomb qui a été précipité de l'acide nitrique par l'ammoniaque.

Les 4 grammes 2 décigrammes du précipité sont donc formés presque en totalité de sulfate de plomb, et contiennent 9 décigrammes 9 centigrammes d'acide sulfurique qui correspondent à 2 grammes 47 centigrammes et demi de sulfate de potasse contenus dans une portion de la dissolution saline; et en doublant cette quantité il résultera par cet examen que les 18 grammes 6 décigrammes de matière salines provenant de l'incinération des plantes venues dans le sable, sont composés 1°. de 6 grammes 7 décigrammes de potasse pure; 2°. de 7 grammes 35 centigrammes de sulfate de potasse, qui correspondent à environ 3 grammes d'acide sulfurique et à 1 gramme 67 centigrammes de soufre, d'après l'analyse de l'acide sulfurique par M. Thénard; 3°. une petite quantité de phosphate de chaux et le reste en acide carbonique.

Les parties solubles des cendres de mes plantes n'étoient pas les seules qui continssent du soufre; car en versant de l'acide nitrique sur ces cendres lessivées, il s'exhaloit une odeur extrêmement pénétrante d'hydrogène sulfuré qui devenoit très-sensible à l'œil lorsqu'on approchoit du vase un papier imprégné de dissolution de plomb, qu'on voyoit promptement passer du blanc au noir, puis au brillant métallique.

J'ai aussi recherché l'acide phosphorique dans la dissolution nitrique des cendres lessivées; mais le nitrate de plomb n'a presque rien produit dans cette dissolution.

Comme on pourroit objecter que la cendre privée de ses sels auroit pu être absorbée dans le sable par les plantes, je n'ai pas jugé à propos d'en pousser plus loin l'examen. Je me permettrai seulement de conjecturer avec assez de vraisemblance, jusqu'à ce qu'on ait prouvé le contraire par des faits positifs, que cette cendre est comme les autres matériaux des plantes, l'ouvrage de la végétation.

On peut même déja remarquer que ces substances regardées comme simples, ont

leurs siéges particuliers dans les végétaux comme les autres matériaux immédiats. Ainsi le siége de la silice se trouve répandu sur la surface du végétal et principalement dans les feuilles qui en donnent une grande quantité après l'incinération ; elle est très-sensible sur toute la surface des prêles et roseaux, de manière à pouvoir rayer les substances métalliques. La chaux au contraire a son siége dans le centre de la plante, et on la retrouve abondamment après l'incinération des bois durs, tandis que la silice y est presque nulle. Le phosphore se forme abondamment dans les graines (les pois, les haricots , les graines céréales) , et la graine de moutarde et de blé paroissent en contenir une si grande quantité qu'on peut en obtenir par la distillation d'après Margraff, les tiges de ces plantes au contraire ne paroissent pas en contenir sensiblement. M. Vauquelin a aussi retrouvé dans le résidu de la graine de l'avoine brûlée, une quantité notable de phosphate de chaux et une absence totale de carbonate de chaux ; la paille de la même plante examinée par ce chimiste lui a donné du carbonate de chaux.

Après avoir examiné les produits fixes du

raphanus sativus qui avoit pris sa croissance dans le sable pur, j'ai jugé assez curieux d'examiner les produits de la même plante qui avoit crû dans la terre des jardins (*terra fertilis nigra*).

On s'attendoit à obtenir de ces plantes beaucoup plus d'alcali et de cendres que de celles qui s'étoient développées dans le sable, mais il n'en fut point ainsi, car 372 grammes de ces plantes sèches n'ont produit que 34 grammes de cendre très-alcaline à la vérité, et qui ont fourni 16 grammes de résidu salin formé de carbonate de potasse et de sulfate de potasse. Maintenant qu'on compare le poids de cette cendre avec celui de la cendre des plantes qui se sont développées dans le sable, et on verra une différence que je ne puis encore expliquer. J'ai aussi observé en incinérant ces plantes une production très-abondante d'ammoniaque en versant un peu d'eau sur leurs charbons encore chauds.

Que doit-on enfin conclure de ces résultats si extraordinaires où on voit l'eau jouer un si grand rôle? D'où peuvent venir les terres, les alcalis, les acides, les métaux, le soufre, le phosphore qu'on retrouve dans les plantes qui n'ont eu pour aliment que de l'eau pure?

Pour moi je ne balance pas à regarder toutes ces substances comme étant de formation nouvelle. C'étoit aussi l'opinion de Schmitz qui a fait des recherches du même genre que les miennes, mais beaucoup trop en petit (1).

Mais si la vitalité conjointement avec la lumière et le calorique, déterminent des quantités d'oxigène et d'hydrogène à former par des condensations particulières les matières que nous regardons comme simples; cette observation doit mettre sur la voie pour examiner sous un nouveau point de vue la série des corps sur lesquels l'analyse chimique n'a pu encore prononcer.

Qu'on me permette de citer par exemple la potasse qui a été produite dans des milieux qui ne pouvoient fournir que de l'eau; or, il me paroît évident que l'eau a concouru pour produire cet alcali qui doit donc contenir de l'hydrogène comme quelques chimistes l'ont soupçonné par analogie; mais pour arriver à cette conséquence d'une manière rigoureuse, il me semble qu'il faudroit essayer de traiter cet alcali fixe, comme on

---

(1) Voyez *Bibliothèque britannique*, tom. IX.

l'a fait pour l'alcali volatil, quand on y a soupçonné de l'hydrogène; on a tenté de le lui enlever par des moyens oxigénans, et on a réussi. L'existence de l'hydrogène dans le charbon fortement calciné a été prouvée par des moyens analogues. On savoit déja qu'en fondant du quartz avec quatre fois son poids de potasse pure, il se dégage un fluide inflammable qu'on voit quelquefois brûler à la surface du creuset. Dolomieu et Pelletier ont recueilli ce gaz hydrogène en distillant dans une petite cornue qui communiquoit à l'appareil pneumato-chimique du quartz avec de la potasse récemment préparée.

On remarquera aussi que les terres sont les seules de toute la classe des substances regardées comme simples qui n'ont point de tendance à s'unir à l'oxigène; cette sorte d'indifférence pourroit bien être due à ce qu'elles en sont déja saturées, comme le pensoit le grand Lavoisier.

Je n'en doute pas; nous ne sommes pas très-éloignés d'une belle époque où la chimie indépendante et fière se débarrassera de la plupart de ces prétendus élémens qui n'ont pu qu'entraver sa marche assurée, et qui sont désavoués par la nature sa plus fidèle

interprète ; et si on veut faire des progrès rapides enchimie, il faut bien se persuader que ces corps, regardés comme élémentaires, ne le sont point dans le sens strict et philosophique.

Pourquoi par exemple la décomposition de l'eau et de l'air n'est-elle qu'une découverte de nos jours? Peut-on en douter? c'est qu'on n'a cessé de répéter depuis des milliers d'années que l'air et l'eau étoient des substances simples. Il falloit pour nous apprendre le contraire que la nature envoyât un ange sur la terre pour annoncer aux hommes son plus grand secret. On conviendra donc que dans les sciences comme dans la morale, il est difficile de vaincre les préjugés dont on a été originairement imbu, et de suivre une autre route que celle dans laquelle on est accoutumé de marcher.

Mais par quelle sublime opération l'oxigène et l'hydrogène de l'eau peuvent-ils se transformer en la plupart des corps de la nature par l'intermède des machines organisées ? cette transformation depend sans doute d'une mécanique si fine et si délicate qu'elle échappera longtems aux recherches du philosophe qui suit pas à pas la nature ; c'est ici, comme l'observe un savant illustre,

que les ténèbres les plus épaisses couvrent le mystère de la nutrition végétale ; c'est ici que la chimie de la nature surpasse les conceptions du chimiste opérateur.

Ce changement de l'eau en matière brute et organisée sera sans doute un des résultats les plus extraordinaires de la physique, et qui pourra peut-être servir de base à un bon systême géologique, qui considéreroit l'eau comme fournissant la base ou la matière solide et corporelle des trois règnes de la nature, et qui regarderoit en partie le règne minéral comme l'immense résidu, le vaste magasin où le règne organique dépose sans cesse. Je pense même qu'on reviendra à l'ancienne opinion de Thalès qui regardoit l'eau comme l'agent général qui a tout organisé, et qu'on n'admettra plus dans la nature d'autres élémens que l'oxigène et l'hydrogène qui dérivent peut-être du feu, l'être le moins connu et le plus abondamment répandu dans l'univers ; et il est déja prouvé pour celui qui observe bien les phénomènes naturels, que tout le globe terrestre a été enveloppé par les eaux ; c'est un fait de géologie dont on ne peut révoquer la réalité ; on observe par-tout des monumens authentiques qui laissent voir

en caractères ineffaçables cet ancien état du globe. Si on examine ses plus hautes montagnes telles que les Cordillières, le Mont-perdu, les Alpes, etc., on y trouve de puissantes couches de houille et une immense quantité de corps marins ; dans d'autres endroits on observe des bancs immenses de coquilles qui s'étendent à plusieurs centaines de lieues. Ailleurs c'est le calcaire grossier qui laisse encore voir avec la loupe des parcelles non équivoques de coquilles. Or, si comme mes expériences semblent l'indiquer, les plantes prennent leurs matériaux fixes et volatils dans l'eau pure, il falloit qu'ils existassent les premières avec quelques zoophytes d'une nutrition aussi facile que la leur : il ne devoit alors se trouver sur le globe que beaucoup d'eau, peu de fossiles, quelques êtres organisés les plus simples ; vinrent ensuite les animaux : ces trois dernières substances venant à augmenter, il falloit donc que la première diminuât. Ainsi le globe terrestre prendroit aussi son accroissement des êtres qui se succèdent à sa surface, et qui travaillent pendant toute leur vie à décomposer dans leurs canaux invisibles une très-grande quantité d'eau, et à fixer ses élémens en matières terreuses et autres. Un

animal privé de nourriture languit et meurt; ce globe périra de même aussitôtque l'eau cessera de fournir aux productions.

Mais avant de bâtir des systêmes solides et durables, il faut en poser les fondemens en accumulant les faits et en variant les expériences. Déja le célèbre Vauquelin indique dans les excrémens d'une poule une quantité de chaux et d'acide phosphorique beaucoup plus grande que celle qui existoit dans les alimens dont elle a été nourrie, d'où il paroît que la chaux et le phosphore ont été formés dans le corps de cet animal comme semble le penser M. Berthollet. Mais ces sortes de recherches sont bien plus faciles et moins compliquées lorsqu'on les fait sur les plantes dans lesquelles l'activité vitale paroît supérieure à celle des animaux, en ce qu'elles n'ont pas besoin de substances organiques pour leur nutrition.

Cependant, quelques animaux à sang froid paroissent aussi doués d'une force assimilatrice très-puissante. Rondelet cite un grand nombre d'animaux marins qui sont forcés par la constitution de leurs organes à ne

vivre que d'eau (1). Il cite aussi une expérience très-curieuse et connue de son tems où l'eau se change visiblement en substance animée. Après avoir gardé pendant trois ans un poisson dans un vase qu'il avoit soin de remplir d'eau très-pure, son accroissement fut tel au bout de ce tems, que le vase ne pouvoit plus le contenir.

On peut même réussir à élever quelques espèces d'amphibies et de serpens avec de l'eau pure, même en très-petite quantité.

Il semble aussi que l'eau fasse la majeure partie du travail dans la nutrition des animaux, car il paroît que la partie solide des alimens absorbée à l'état de dissolution par l'appareil digestif, est fort peu de chose. Nous espérons le docteur Haldat et moi, par de nouvelles recherches que nous nous proposons d'entreprendre sur la nutrition des animaux, pouvoir éclaircir ce point encore obscur de physiologie.

Le professeur Proust pense aussi que l'eau, comme substance qui se décompose, peut fournir de son côté deux radicaux qu'elle

---

(1) Rondelet, *de Piscibus*, *lib. I*, *cap.* 12.

assimile aux autres élémens nutritifs, et plusieurs observations semblent prouver que dans quelques circonstances il n'est pas nécessaire d'envoyer à l'estomac des substances vraiment nourrissantes pour calmer la faim; des boissons abondantes peuvent suffir pour subsister longtems sans manger(1). On fera aussi la remarque que les substances alimentaires qui jouissent éminemment de cette propriété, telles que la gélatine, les farineux, ont aussi celle de retenir la plus grande quantité d'eau dans un certain état de division nécessaire pour sa décomposition; de même le terreau où les plantes prospèrent, possède aussi cette propriété à un très-haut degré, et il sembleroit même que les alimens sont en grande partie à l'estomac ce que la terre est aux racines des plantes; et ce n'est pas sans raison que Linné a comparé ces dernières à des organes chilifères.

Mais dans les phénomènes de l'assimilation végétale, se présente une grande question

---

(1) Physiologie de Bordenave, tom. II., p. 5. — Inst. physiol. de Blumenbach, augmentée de notes, par Pugnet, p. 172.

déja bien agitée. Quelle est la source du carbone qui constitue la base solide et principale des végétaux ? Quelques physiciens, au nombre desquels on doit placer MM. Hassenfratz et Kirwan, ont pensé qu'il étoit puisé à l'état de dissolution dans la terre; d'autres ont cru trouver sa source dans l'air atmosphérique : d'autres enfin, ont soupçonné qu'il étoit absorbé de la terre et de l'air. Les premiers voyant prendre un air de vigueur aux plantes dans les endroits où on avoit répandu du fumier, s'imaginerent que ce développement rapide étoit dû à l'eau brune de ce fumier qui tenoit en dissolution le charbon qui devoit pénétrer les filieres des végétaux pour s'assimiler à eux. Mais j'ai déja fait voir par les expériences précédentes que cette cause ne pouvoit pas être admise; d'ailleurs depuis longtems on avoit observé que l'eau qui tenoit en dissolution des matières étrangères, étoit impropre à la végétation; et Duhamel, après beaucoup d'essais, a conclu que l'eau étoit d'autant plus favorable à la végétation, qu'elle jouissoit d'une plus grande pureté. M. Sénébier a vu que les plantes qui trempent dans l'eau de fumier aspirent moins que celles qui trempent dans une liqueur

mélangée d'eau et d'eau de fumier, et celles-ci moins que celles qui trempent dans l'eau pure. Il se passe ici le même fait que dans les expériences où on fait sucer aux plantes de l'eau colorée ; elles absorbent toujours moins que dans l'eau pure ; il paroît que ces petites molécules suspendues dans l'eau obstruent les pores du végétal.

Hales, Thouvenel, Kraft, Alston, et d'autres physiciens, ont vainement tenté de faire servir différens fluides à la nutrition des plantes, ou de mêler différens sels à l'eau qui devoit les nourrir ; ils n'ont jamais pu les conserver ailleurs que dans l'eau pure, ni retrouver dans leur analyse les matières salines qu'ils avoient employées (1).

J'ai essayé bien des fois le développement des graines dans du coton imprégné d'eau et d'encre, pour m'assurer si la liqueur colorée monteroit dans l'appareil tubulaire ; mais la végétation ne put jamais s'établir dans ces mélanges.

Bonnet et Duhamel ont laissé tremper

---

(1) Hales, Statiq. des végét. — Considérations sur la chimie des végétaux, par Riche.

pendant plusieurs jours dans une infusion d'encre des branches de sureau et de figuier. Après avoir coupé l'extrémité qui avoit plongé dans la liqueur, il en est résulté 1°. qu'on n'appercevoit aucun trait noir dans l'écorce, siége principal de la végétation ; 2°. que le bois seul, qui n'a plus de mouvement interne ni de force vitale, et qui est plus semblable à la matière brute qu'à la matière organisée, étoit coloré sur-tout vers la base ; ce qui annonceroit que la force que le bois exerce sur les fluides colorés est purement mécanique; 3°. que la moëile ne paroissoit point avoir été traversée par l'encre.

La suite au Numéro prochain.

SUITE

ANNALES DE CHIMIE.

31 *Mars* 1807.

SUITE

Des Recherches sur la force assimilatrice dans les végétaux.

PAR M. Henri BRACONNOT.

ON voit par ce qui précède que les matières étrangères dissoutes dans l'eau ne peuvent qu'entraver la marche de la végétation, mais que la force vitale sait aussi triompher quelquefois de ces obstacles, en ne s'appropriant que l'eau pure qui tenoit ces matières en dissolution.

Mais s'il faut encore des expériences fondées sur une longue pratique, pour prouver

que le sol est d'autant plus propre à la végétation qu'il est dépouillé de matières solubles étrangères, je citerai l'opération usitée principalement en Angleterre sur les terrains incultes ; opération qui est connue sous le nom d'*écobuage*. Cette pratique, qui consiste à brûler la surface d'un terrain, semble indiquer que dans quelques circonstances les engrais, loin d'être avantageux aux plantes, leur sont nuisibles, d'après l'observation de M. Maxey, qui a observé que dans les terrains écobués le fumier faisoit pousser les blés en paille, et que les récoltes donnoient peu de grains de mauvaise qualité. Mais écoutons M. Maxey sur les bons effets de cette précieuse opération :

« Dans le cours des récoltes qui succédèrent, les deux portions qui avoient été écobuées furent tellement supérieures en produit à la portion qui ne l'avoit pas été, que je n'exagère point en disant que trois récoltes d'une acre de la partie écobuée me rendirent plus de profit que cinq récoltes d'une acre de la portion non écobuée. Une chose très-digne de remarque, c'est que les

endroits sur lesquels reposoient les fourneaux de gazon à brûler (lesquels fourneaux avoient été faits très en grand) ces endroits, dis-je, avoient été tellement grillés que la terre végétale paroissoit cuite ou calcinée jusqu'à la terre glaise. Ces bases de fourneaux sont demeurées d'une fertilité extraordinaire : il m'est souvent arrivé d'y faucher deux fois le blé, et de le voir encore très-beau à la moisson. Pendant un grand nombre d'années, ces mêmes places ont été marquées par une végétation plus forte que le reste. J'ai toujours évité d'y mettre du fumier, et cependant, après trente ans, elles sont encore d'une fertilité égale à toute autre partie du même terrain. Il y a bien longtems que ce fait a confirmé à mes yeux l'excellence de l'écobuage; c'est pour moi une preuve démonstrative qui répond à toutes les objections que j'ai entendu faire contre cette pratique. » Bibl. britann., n°. 252. — On voit donc que l'écobuage, loin d'épuiser la terre de ses prétendus sucs nourriciers, bonifie au contraire et rend un terrain plus fécond. Cet effet très-extraordinaire de la torréfaction du sol, qui n'a pas encore été expliqué, me paroît devoir être attribué à la combustion des matières excré-

mentielles rejettées par les racines des plantes : ces matières éminemment nuisibles à la végétation, lorsque le sol en est imprégné, empêchent le parfait développement des plantes d'avoir lieu. Cette excrétion de la racine est d'ailleurs prouvée par la terre qui l'entoure, qui devient onctueuse et prend quelquefois une couleur plus foncée : elle est très-sensible et lactiforme dans plusieurs euphorbes et plusieurs chicoracées. Souvent on observe aussi que les racines, en se multipliant dans l'eau, se couvrent d'une matière glaireuse qui mériteroit d'être examinée, et que sans doute la terre auroit absorbée, si elles y fussent demeurées ensevelies. C'est à ces excrétions de la racine qu'il faut peut-être attribuer souvent l'espèce d'antipathie qu'on observe entre certaines plantes qui ne se trouvent jamais ensemble. Ainsi, on sait que le chardon des champs nuit à l'avoine, l'euphorbe et la scabieuse au lin, l'inule aulnée à la carotte, l'érigeron âcre et l'ivraie au froment, etc.

On auroit tort sans doute d'attribuer la fécondité des terres écobuées à quelques parcelles de charbon mises à nud par cette opération; car M. Chaptal avoit déja an-

noncé avec raison que le charbon sec et isolé, ou mêlé avec des terres peu solubles, ne pénétroit point dans cet état les filières des végétaux.

Je pourrois encore, pour ajouter aux preuves que les végétaux n'ont pas besoin de puiser le carbône dans la terre, citer ces arbres souvent très-élevés et chargés de fruits, qui croissent et se succèdent sur des rochers ou de vieilles murailles privées entièrement de terre végétale, ces vastes forêts dont le sol est un sable pur qui s'étend bien au-delà des racines.

Il me reste maintenant à examiner l'opinion qui suppose que les végétaux absorbent leur carbône de la petite quantité d'acide carbonique contenue dans l'atmosphère. Sennebier est le premier qui ait annoncé cette décomposition : T. Saussure a cherché ensuite à prouver que cette très-petite quantité de carbône en fournissoit suffisamment à tous les végétaux; mais quoique ce physicien fût persuadé de l'utilité de l'acide carbonique pour la végétation, il s'assura néanmoins que les plantes pouvoient croître dans une atmosphère privée d'acide carbonique, et il attribua cet accroissement à l'acide carbonique produit par les plantes,

lesquelles le décomposoient après l'avoir formé. Pour le prouver, il exposa au soleil des récipiens fermés, dans lesquels il faisoit croître des plantes, et il suspendit de la chaux vive dans la partie supérieure de ces récipiens. Bientôt les plantes jaunirent, et ne donnèrent aucun signe de végétation au bout de cinq jours; ce qui lui fit conclure que l'acide carbonique absorbé par la chaux étoit la cause de la mort de ces plantes, et que l'élaboration de cet acide étoit nécessaire à la végétation au soleil (1). Mais malgré la grande autorité dont jouit le savant physicien genevois, je ne puis partager son opinion sur la cause de la mort des plantes dans une atmosphère en contact avec la chaux vive. J'ai examiné son expérience avec beaucoup de soin, et me suis assuré que ce n'étoit point seulement la privation de l'acide carbonique qui faisoit périr les plantes, mais bien la chaux elle-même en vapeur.

Voici les expériences qui m'ont convaincu de sa volatilité :

1°. Un papier teint plusieurs fois avec

---

(1) Annales de Chimie, tom. XXIV.

la teinture de tournesol, rougi ensuite, et lavé à l'eau pour lui enlever l'acide en excès, a été suspendu dans l'air qui étoit contenu dans un flacon bouché dans lequel j'avois mis avec la plus grande précaution de la chaux éteinte et convenablement humectée d'eau : on fut averti de la volatilité de cette chaux par sa combinaison à l'état de vapeur avec la partie colorante rouge du papier, qui ne tarda pas longtems à tourner au bleu. Cette observation étoit aussi connue du célèbre Fourcroy (1).

2°. J'ai mis dans une cornue, avec toutes les précautions possibles, une certaine quantité de chaux et d'eau; j'ai obtenu par la distillation un liquide imprégné d'une odeur insupportable de chaux. Ce liquide laissoit dans la bouche une impression désagréable, et avoit manifestement des propriétés alcalines; car des papiers rouges, mis dans cette liqueur, devinrent bleus.

L'alcool, par sa volatilité, enlève une bien plus grande quantité de chaux en vapeur que l'eau, comme semble l'indiquer

(1) Syst. des conn. chim., tom. I p. 175.

une expérience de M. Proust. Dans le dessein d'obtenir de l'eau-de-vie privée d'acide acétique, ce chimiste distilla 25 livres de vin rouge de la Manche, avec une poignée de chaux vive ; il obtint un produit si infecté de l'odeur et du goût de la chaux, qu'il en fut surpris. Cet alcool, distillé de nouveau, avoit la même odeur et précipitoit les dissolutions métalliques, l'acide oxalique, et ramenoit au bleu le tournesol rougi par un acide (1).

La chaux n'est pas le seul des alcalis fixes qui montrent des dispositions à se volatiliser à une température assez basse.

Une dissolution de potasse, soumise à la distillation, m'a donné pour produit une eau fortement chargée de l'odeur lixivielle : cette liqueur, distillée de nouveau, avoit conservé la même odeur; le nitrate de plomb y a produit un précipité blanc floconeux, qui a été entièrement dissous dans le vinaigre distillé. Homberg s'étoit aussi apperçu que l'eau de rivière avoit acquis une saveur salée après l'avoir cohobée un grand nombre de fois sur du sel de tartre.

---

(1) Annales de Chimie, tom. LVII, p. 266.

Le même chimiste a fait la même expérience avec du sel marin au lieu de sel de tartre, et il dit que l'eau avoit contracté une saveur salée et même acide. — J'ai cru cette expérience assez curieuse pour la vérifier; mais je n'ai pu observer d'acidité dans le produit, qui n'avoit pas même une saveur décidément salée : cependant, quelques gouttes de nitrate d'argent y produisirent un précipité de muriate d'argent.

On voit par ces expériences que si la chaux et les autres alcalis sont susceptibles de se volatiliser, ils doivent exercer dans cet état de vapeur une action plus ou moins corrosive et délétère sur les jeunes plantes qu'on élève dans des vases clos, et leur causer une mort prompte.

Mais il est aussi d'autres substances que les alcalis, dont la volatilité est si peu apparente à la température de l'atmosphère, qu'elle ne peut se rendre sensible que par les effets qu'elle produit sur les êtres organisés. Je citerai une expérience des chimistes hollandais, qui prouve combien les plantes sont affectées par l'émanation de certains corps.

Ces messieurs mirent dans l'eau des plantes, à côté desquelles on avoit placé une

petite bouteille remplie de mercure : le tout fut couvert d'une cloche sur l'eau. Les plantes furent couvertes de taches noires le troisième jour; et le quatrième, cinquième, et au plus tard le sixième, entièrement noires. Dans une autre expérience, la cloche, au lieu d'être placée sur l'eau, fut posée sur une table sur des rondelles de liége, les plantes périrent pareillement. Des expériences comparatives ayant été faites sans mercure, les plantes vivoient pendant un tems assez long dans un état de parfaite végétation.

Sennebier et Hubert ont aussi constaté que la vapeur d'éther sulfurique empêchoit la germination d'avoir lieu, sans altérer la quantité de l'air : il en est de même du camphre, de l'huile de thérébentine, de l'assa fœtida, du vinaigre, de l'ammoniaque, des corps en putréfaction, etc. On peut donc inférer de ces observations, que les mêmes substances qui nuisent aux animaux, affectent aussi très-sensiblement les végétaux; on sait que les personnes qui ont séjourné dans des endroits où il y a du mercure liquide en grande masse, éprouvent des salivations fort désagréables; et tout le monde connoît les dangers d'habiter les appartemens

nouvellement blanchis à la chaux, ou au plâtre, ou enduits d'un vernis à l'huile de thérébentine, ou remplis d'une grande quantité d'odeurs quelconques.

D'après les faits précédens, on ne peut donc encore rien déduire de l'expérience de Saussure, pour prouver l'utilité de l'acide carbonique pour la végétation, surtout lorsqu'on se rappellera une expérience de Priestley, qui prouve qu'un huitième d'acide carbonique avoit suffi pour tuer deux plantes de menthe, quoique cette petite quantité d'acide fût en contact avec une grande surface d'eau. L'observation m'ayant appris que les graines se développent très-bien dans les oxides de plomb, qui comme on sait sont avides d'acide carbonique, j'imaginai qu'ils pourroient peut-être servir à éclairer la question sur l'utilité de l'acide carbonique pour la végétation. En conséquence, j'humectai avec de l'eau distillée de l'oxide de plomb récemment préparé au premier degré d'oxidation; j'introduisis promptement ce mélange dans un flacon de cristal; mais l'odeur désagréable et comme alcaline qui s'exhaloit du flacon où étoit l'oxide humecté, me fit douter du succès de l'expérience que j'entreprenois: néanmoins,

des graines de moutarde blanche furent semées dans cet oxide, et on ferma exactement le vase avec son bouchon. La germination n'eut pas lieu, comme je m'y attendois; mais ce que j'étois loin d'attendre, et qui me surprit beaucoup, c'est la réduction d'une partie de l'oxide de plomb dans l'eau par les graines : chacune d'elles étoit environnée d'une croûte brillante de plomb métallique. Cette singulière réduction d'un oxide de plomb au premier degré, me paroît très-probablement due à une production d'eau, déterminée par l'union de l'oxigène de l'oxide avec la grande quantité d'hydrogène qui se trouvoit condensée dans cette graine huileuse; car après cette réduction les graines étoient plus ou moins carbonisées.

Si, au contraire, après avoir formé de l'oxide de plomb, on le laisse pendant quelque tems exposé à l'air, et qu'ensuite on le renferme dans un bocal avec de l'eau et des graines, il n'y a plus alors de réduction, et la germination a lieu.

Ces observations font voir l'extrême facilité qu'ont les oxides de plomb à se réduire, et l'obstacle qu'oppose l'acide carbonique à cette réduction.

Mais ces premiers essais ne m'offrant pas le résultat que je cherchois, j'ai suivi une autre marche pour rechercher l'origine du carbone dans les végétaux. Pour cela, j'ai profité d'une ancienne expérience d'Huyghens, qui rompit, en présence de l'Académie, une bouteille de verre double où il avoit mis de la terre en 1672, et qu'il avoit ensuite bien bouchée. Il trouva que cette terre avoit produit quantité d'herbes qui remplissoient presque toute la bouteille, et cela sans avoir reçu de nouvel air du dehors (1).

Je me suis donc procuré de très-grands bocaux de verre blanc, dont la plupart étoient carrés; j'ai rempli une partie de leur capacité avec du sablon très-fin et blanc, que j'humectai légèrement avec de l'eau distillée, après avoir eu soin de le dépouiller de tout le calcaire qu'il pouvoit contenir, en le lavant avec de l'acide muriatique affoibli : le reste de la capacité étoit occupé par de l'air atmosphérique privé d'acide carbonique.

---

(1) Mém. de l'Acad., année 1675.

Je semai dans mes vases 460 graines de moutarde blanche; et après avoir fermé très-exactement ces vases, qui étoient au nombre de six, ils furent placés à quelques pouces de profondeur dans un sol humide, et, moyennant une douce chaleur, la végétation ne tarda pas à s'établir et à donner beaucoup de verdure (1). Après un

---

(1) On conçoit aisément que le développement de ces graines n'avoit pas tout-à-fait la même vigueur qu'à l'air libre; ce qui ne me paroît pas devoir être attribué au défaut de l'oxigène, car le sulfure indiquoit avant et après l'expérience, à très-peu de chose près, la même quantité de ce gaz: ce qui est aussi conforme avec les expériences de M. Hassenfratz, qui s'est assuré que les plantes ne diminuoient pas la quantité de l'oxigène d'une atmosphère contenue; et je suis porté à croire que ce gaz n'agit sur les organes des végétaux que comme un stimulant qui n'est pas toujours indispensable, car Homberg a vu germer différentes graines sous le vide de la pompe pneumatique. Les pois germent aussi sous l'eau distillée, d'après M. Sennebier. La cause principale qui empêche le développement parfait des plantes dans des vases fermés, me paroît due à leur abondante transpiration qui émet des fluides excréteurs qui leur sont si funestes, même à l'air libre, qu'elles demandent souvent pour végéter vigoureusement un certain espace entre leurs voisines. Il en est de même de l'air infecté

mois et demi de végétation, mes plantes furent retirées de leurs prisons; je les lavai avec un soin extrême, et les fis sécher. Dans cet état, elles pesoient 9 grammes. J'ai

par l'accumulation des miasmes, dont le poumon est principalement l'organe excréteur dans les animaux, et dont l'action délétère doit être moins attribuée à la diminution de l'oxigène qu'à ces miasmes eux-mêmes qui, en traversant le crible cutané et pulmonaire, entraînent une matière animale éminemment nuisible à l'action vitale. On sait que Fontana et Seguin ont trouvé l'air infecté des salles des hôpitaux à-peu-près aussi pur que l'air atmosphérique. Humboldt et Gay-Lussac ont obtenu les mêmes résultats de l'examen de l'air de la salle du Théâtre français, au moment où elle étoit pleine. D'ailleurs, le gaz azote nuit si peu au poumon, qu'il est absorbé dans l'acte de la respiration d'après les expériences de Priestley, Davy et Pfaff; et d'après celles de Lavoisier et Seguin, les animaux vivent très-bien dans un mélange de 15 parties de gaz azote sur une d'oxigène.

Les plantes, au contraire, paroissent pouvoir se passer d'azote; car, d'après Hubert et Sennebier, leur développement peut se faire dans un mélange de 3 parties d'hydrogène pour une d'oxigène : cependant il est indubitable qu'elles contiennent de l'azote; car Rouelle a trouvé dans le suc des plantes herbacées une matière coagulable qui a les propriétés des substances animales; et M. Berthollet convient qu'on ne sait pas comment cet azote pénètre dans les végétaux pour entrer dans leur composition.

rempli de ces plantes une fiole à médecine, terminée par un tube étroit. Cette fiole fut exposée par degrés à une forte chaleur, et j'obtins par ce moyen 4 grammes 8 décigrammes de charbon; mais comme ce charbon pouvoit encore retenir un peu de sable, je l'incinérai, et il me donna une cendre excessivement alcaline, du poids de 3 grammes 3 décigrammes : il y avoit donc 1 gramme $\frac{1}{2}$ pour le carbône pur.

J'ai distillé dans un très-petit vase 460 graines de moutarde blanche, et il n'est resté de cette graine très-hydrogénée que 4 décigrammes d'un charbon qui a perdu, après la calcination, près de la moitié de son poids. Il résulte donc que les 460 graines de moutarde ont fait, dans des vases clos, une acquisition de plus d'un gramme de carbône pur, et que ce carbône paroît visiblement avoir été formé de toutes pièces aux dépens de l'eau, et probablement de la lumière (1).

---

(1) Pour m'assurer que ce n'est que par la force combinée de l'action organique des plantes et de la lumière qu'elles peuvent s'approprier les élémens de l'eau pour constituer leurs divers matériaux, j'ai fait

Il sembleroit que les faits géologiques infirment aussi la théorie qui attribue à la petite quantité d'acide carbonique contenue dans l'atmosphère, le carbône qu'on retrouve dans les végétaux. Comment, en effet, une si petite quantité de cet acide (qui fait à peine le $\frac{1}{10000}$ de l'air atmosphé-

---

troître une quantité connue de graines dans une obscurité parfaite et à la température de l'atmosphère : ces plantes ont poussé de longs fils blancs, à l'extrémité desquels se trouvoient les deux feuilles séminales ; il ne parut rien de plus. Après la dessication, ces plantes pesoient moins que la graine d'où elles étoient provenues ; ce qui paroît dû à une perte de carbône qu'elles ont faite, au lieu d'en acquérir dans cet état de langueur et de souffrance.

Mais il reste encore à connoître le mode d'action de la lumière sur les végétaux. Il paroîtroit cependant qu'elle y entre en combinaison, et que c'est à cette combinaison qu'est dû le vert des feuilles, ainsi que la variété des couleurs qu'on admire dans les fleurs. Cependant M. Humboldt a trouvé des végétaux colorés en vert qui croissent dans des mines profondes et obscures, dont l'atmosphère contenoit beaucoup d'hydrogène. Ce fait n'annonceroit-il pas quelque chose de commun entre la lumière et le gaz hydrogène, sur-tout quand on observe que ces deux fluides, les plus légers de la nature, semblent produire aussi des effets analogues sur quelques sels et oxides métalliques ?

rique) pourroit-elle expliquer la formation de ces mines immenses de houille qui portent encore l'empreinte des êtres organisés qui leur ont donné naissance, et dont la composition complexe de carbône, d'hydrogène, d'oxigène et d'azote, seroit seule suffisante pour annoncer leur origine organique? Comment une si foible cause pourroit-elle rendre compte de la formation de ces grandes couches de bois bitumineux qui se trouvent dans plusieurs endroits de l'Angleterre et en France, près de Cologne, dans la Hesse, en Bohême, en Saxe, en Italie, et sur-tout en Islande? Mais sans invoquer ces antiques produits du règne organique, qui se trouvent enfouis avec profusion dans le sein de la terre, qu'on jette un regard sur la surface de cette terre, et on s'assurera, par l'immense fécondité des végétaux, que la nature a dû suivre une autre marche pour produire le carbône.

Mais si, dans le travail paisible de la végétation, les élémens de l'eau concourent avec la lumière solaire à produire du charbon, par une intimité de combinaisons qui nous est inconnue, celui-ci doit contenir aussi de l'hydrogène; ce qui est confirmé par l'expérience.

Si on pousse au feu du charbon fortement calciné avec une substance qui ait de l'affinité avec l'hydrogène, le charbon est décomposé partiellement, et on obtient des produits hydrogènes.

M. Berthollet (1) a fait un mélange de 30 grammes de charbon calciné à un feu de forge, et de 20 grammes de soufre dans une cornue de porcelaine : il en a retiré plus de 100 centimètres cubes de gaz hydrogène sulfuré; et il me paroît assez vraisemblable que, si on répétoit souvent l'expérience avec le même charbon, on parviendroit à le décomposer totalement; ce qui seroit assez curieux à vérifier.

Si au lieu de soufre on présente au charbon de l'oxigène gazeux, il y a formation d'eau, comme le prouvent les expériences de M. Lavoisier sur la combustion du charbon, ainsi que celles de M. Hassenfratz, qui a observé qu'il y avoit production d'eau lorsqu'on faisoit passer du gaz oxigène dans un tube rouge dans lequel on avoit placé du charbon fortement calciné.

---

(1) Statique chimique, tom. II, p. 41.

On obtient des résultats analogues avec les oxides métalliques, selon les observations de Cruikshank.

Il paroîtroit même, d'après les belles recherches de MM. Biot et Arrago, sur la force réfringente des corps, que le diamant, qui a été considéré jusqu'à présent comme du carbône pur, doit contenir une très-grande quantité d'hydrogène, qui est, de tous les corps de la nature jusqu'à présent observés, celui qui réfracte le plus. Ces savans se proposent de vérifier ces conjectures par des expériences directes, et on peut en attendre de beaux résultats.

L'existence de l'hydrogène dans le diamant avoit été annoncée d'après d'autres faits, par M. Winterl, Journ. de Physique, juin 1806 (1). J. Warltire avoit aussi fait connoître depuis longtems le pouvoir réfractif de l'air inflammable. *V.* Priestley, Exp. sur diff. esp. d'air, tom. 5, p. 1.

---

(1) On peut apprécier l'autorité de M. Winterl, et la manière dont il opère, par l'extrait que nous avons donné de sa Chimie transcendante, tom. LXVII de nos Annales, p. 312. (*Note des rédacteurs.*)

CONCLUSION GÉNÉRALE.

Il résulte des faits principaux contenus dans ce mémoire :

1°. Que les végétaux trouvent dans l'eau pure tout ce qui est nécessaire à leur assimilation;

2°. Que le terreau, lorsqu'il est bien consommé, ne contient absolument rien de soluble, et ne peut fournir aux plantes que de l'eau qu'il retient abondamment dans un certain état de division propre à leur nutrition;

3°. Que les végétaux peuvent croître dans une substance quelconque, pourvu qu'elle n'ait pas d'action sur eux, et qu'elle soit parfaitement insoluble dans l'eau;

4°. Que la force organique, aidée de la lumière solaire, développe dans les plantes des substances qu'on a regardées comme simples, telles que des terres, des alcalis, des métaux, le soufre, le phosphore, le charbon, et peut-être aussi l'azote, qui ne seront probablement plus le terme auquel s'arrêtera l'analyse chimique;

5°. Que l'oxigène, l'hydrogène et le feu

paroissent être les seules substances élémentaires qui aient servi à la constitution de l'univers;

6°. Enfin que la nature, dans sa marche simple, opère les effets les plus variés par les plus légères modifications dans les moyens qu'elle emploie.

NOTE

Sur la décomposition de l'acétate de Baryte au moyen de la Soude;

PAR M. D'ARCET.

Dans le N°. 180 des Annales de Chimie, page 286, M. Perpérès dit, en parlant de la formation de l'acide acéteux dans les mauvaisesdigestions, que pour reconnoître la présence de cet acide, *il le satura avec de la soude pure, décomposa ensuite l'acétate de soudepar la baryte;* et il ajoute qu'*ayant ainsi mis la soude à nud, ila fit dissoudre dans l'alcool, qui, en s'emparant de l'eau de dissolution, opéra la précipitation de acétate de ba ryte qui s'étoit formé.* Le résultat de cette expérience est nécessairement inexact; les détails qui suivent serviront à le prouver.

Je suppose que l'on ait une dissolution

de baryte saturée à chaud; si l'on en verse dans de l'acétate de soude, il se précipite sur-le-champ une infinité de petites lames brillantes et irisées. Si on les sépare de la liqueur après son entier refroidissement, qu'on les lave dans le moins d'eau possible, et qu'on les fasse sécher promptement en les pressant entre plusieurs feuilles de papier Joseph, on n'aura que des cristaux de baryte pure sans mélange d'acétate. Voici comme je m'en suis assuré.

1°. J'ai exposé à l'air une partie de ces cristaux; au bout de quelques jours, l'eau distillée avec laquelle on lava le carbonate obtenu, ne donna plus de précipité par l'addition de l'acide sulfurique, des carbonates et sulfates alcalins. Toute la masse des cristaux avoit donc été convertie en carbonate; ce qui n'auroit pas eu lieu s'ils eussent contenu de l'acétate de baryte.

2°. J'ai fait dissoudre deux ou trois grammes de ces mêmes cristaux dans de l'eau distillée; la dissolution ramenoit au bleu le papier teint par le tournesol et rougi par un acide : il y avoit donc excès d'alcali.

J'ajoutai quelques gouttes d'acide sulfurique dans cette dissolution; il s'y forma un précipité de sulfate de baryte. J'essayai

de nouveau la liqueur avec le papier réactif, et je trouvai encore excès d'alcali. J'ajoutai peu-à-peu de l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'il y eut, dans la liqueur, un léger excès d'acide ; je filtrai et n'y trouvai plus de baryte, mais un peu d'acide sulfurique libre; ce qui ne seroit pas arrivé si les cristaux eussent contenu de l'acétate de baryte : car, dans cette hypothèse, au moment où l'excès d'acide commença à devenir sensible au papier réactif, il ne devoit y avoir qu'une très-petite quantité d'acétate de baryte de décomposé et d'acide acéteux mis à nud. La liqueur filtrée auroit donc dû contenir un léger excès d'acide acéteux ; plus l'acétate de baryte non décomposé : ce qui est contraire au résultat de l'expérience.

3°. L'eau mère des cristaux employés dans les expériences précédentes, ne devoit contenir que le peu de baryte pure que la liqueur refroidie pouvoit tenir en dissolution; plus, la totalité de l'acétate de soude qui avoit été employé. C'est encore ce que démontre l'analyse de ces eaux mères, si l'on y verse, comme l'indique M. Perpérès, de l'alcool. Les lames brillantes qui se déposent ne sont que des cristaux de

baryte; essayés comme je l'ai indiqué plus haut, ils ne donnent que du carbonate de baryte très-pur, et pas un atôme d'acétate. Si on essaye d'ailleurs ces eaux mères avec l'acide sulfurique ou avec les carbonates alcalins, on reconnoît de suite qu'elles ne contiennent que peu de baryte, et beaucoup d'acide acéteux; ce qui devient encore plus sensible si on les évapore à siccité et qu'on redissolve le résidu dans de l'eau distillée; car cette solution ne tient plus un atôme de baryte, mais seulement de l'acétate de soude; le peu de baryte qui s'y trouvoit s'étant carbonaté durant l'évaporation.

Il suit de là que la baryte ne décompose pas l'acétate de soude, et qu'au contraire, si on tente l'expérience inverse, elle réussira. L'on décomposera en effet en totalité l'acétate de baryte en y ajoutant assez de soude pure pour saturer tout l'acide acéteux. C'est par ce procédé qu'a été préparée la baryte pure contenue dans le flacon que je joins à ma note.

Mon but n'est pas d'infirmer les conclusions du Mémoire de M. Perpérès; elles me paroissent justes et d'ailleurs conformes à ce qui étoit déja connu. Je ne critique

qu'une seule des preuves qu'il a fournies, et je profite de cette occasion pour rappeler qu'en l'an XII nous avons déja publié, M. Anfrye et moi, dans les Annales de Chimie, un Mémoire sur les affinités de la baryte; que nous y avons prouvé que dans la classification des alcalis, la baryte ne devoit être placée avant la potasse et la soude, que par rapport aux acides sulfurique et carbonique; que dans tout autre cas, la potasse et la soude avoient des affinités supérieures à celle de la baryte. Comment se fait-il que malgré les faits énoncés d'une manière si positive dans notre Mémoire, différens auteurs aient conservé depuis l'ancien ordre des affinités de la baryte? Il me semble qu'en fait d'expériences, il faut ou adopter les résultats de celles qui sont publiées, ou les réfuter en les répétant et en prouvant l'erreur.

Je terminerai cette note en citant à l'appui un des procédés, dont nos travaux en grand sur la baryte nous ont démontré toute la bonté; il se déduit naturellement des faits exposés plus haut.

La décomposition du muriate, du nitrate et de l'acétate de baryte par la potasse et la soude, est si complette et si facile,

que c'est sans contredit le moyen le plus simple de se procurer, dans un laboratoire, la baryte dont on peut avoir besoin. Pour cela, on calcine fortement, dans des vaisseaux fermés, cent parties de sulfate de baryte exactement mélangées avec vingt parties de charbon en poudre. Après une heure de grand feu, on laisse refroidir le creuset; on en sépare le résidu; on le délaye dans l'eau, et on y ajoute une quantité suffisante d'acide nitrique, d'acide muriatique ou d'acide acéteux; on fait chauffer légèrement le mélange qui laisse dégager une grande quantité d'hydrogène sulfuré et d'acide carbonique, dont il faut se garantir avec soin. Quand l'effervescence cesse et que le papier réactif annonce dans la liqueur un léger excès d'acide, on la filtre et on la fait évaporer pour décomposer l'hydrogène sulfuré, et pour précipiter le soufre qui y étoit tenu en dissolution (1). On redissout le résidu dans le moins d'eau

---

(1) On pourroit arriver plus facilement au même but en versant dans la liqueur quelques gouttes de nitrate de cuivre ou de plomb, en laissant déposer le sulfure métallique, et en filtrant de nouveau, etc.

possible, et on ajoute à cette dissolution une solution saturée de potasse caustique; il se précipite, au moment même du mélange, une grande quantité de cristaux de baryte, on laisse le tout en repos, et à la température la plus basse possible pendant une ou deux heures; on décante l'eau mère, on lave les cristaux avec un peu d'eau distillée, on les fait sécher en les pressant entre plusieurs feuilles de papier Joseph, et on les fait dissoudre dans la quantité d'eau bouillante nécessaire; la liqueur filtrée laisse déposer, par le refroidissement, la baryte qui, par ce procédé, est bien plus pure, et coûte moins cher que celle que l'on obtient en décomposant le nitrate de baryte, en l'exposant seul à une haute température.

Il faut observer que l'on doit préférer l'emploi de l'acide muriatique ou de l'acide acéteux, à celui de l'acide nitrique; d'abord, parce que les deux premiers acides forment, avec la baryte, des sels plus solubles que le nitrate, et qu'alors le lavage devient plus aisé; et ensuite, parce que dans la dissolution, l'acide nitrique, en se décomposant, oxigène une partie du sulfure de baryte, et qu'il y a alors une portion d'acide de

perdue, et une partie de la baryte absorbée par l'acide sulfurique qui s'est formé.

Quant à la potasse caustique dont on a besoin dans cette opération, il est essentiel qu'elle soit préparée avec du carbonate de potasse exempt de sulfate; on peut la rendre caustique en suivant le procédé qu'a publié M. Descroizilles, dans le N°. 178 des Annales de Chimie, page 48. J'ai eu plusieurs occasions de suivre les moyens qu'il indique, et j'en ai de plus en plus senti tout l'avantage.

Observation de l'un des Auteurs des Annales, sur l'article précédent.

Sur l'invitation qui m'en a été faite par M. d'Arcet, en m'adressant cette note, j'ai examiné la liqueur du flacon qui y étoit joint. Il étoit rempli, plus qu'à moitié, de petites lames cristallines blanches; la liqueur verdissoit fortement le papier coloré par les pétales des mauves. J'y ai versé de l'acide sulfurique, jusqu'à un léger excès; il s'est formé un précipité abondant de sulfate de baryte; il n'y a eu en aucun tems la moindre odeur d'acide acétique. Après avoir filtré la liqueur dans laquelle s'étoit formé le

précipité, je l'ai fait évaporer à un feu doux, dans une capsule de platine ; elle n'a laissé aucune trace de sel neutre. Il ne peut donc plus rester de doute que l'acétate de baryte est radicalement décomposé par la soude.

L. B. G.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. BERZELIUS *à M.* VAUQUELIN.

Stockholm, 2 novembre 1806.

Ayant reçu la nouvelle de la découverte de M. Morocchini qui avoit trouvé de l'acide fluorique dans l'émail des dents, j'ai fait une analyse des os, un peu plus détaillée que celle que nous avons eue jusqu'ici. J'ai trouvé que les os frais contiennent, aussi bien que l'émail, du fluate de chaux, et que ce fluate, par l'absorption des os, se trouve aussi dans l'urine, dissous avec le phosphate de chaux par l'acide phosphorique libre. Le précipité qu'on obtient de l'urine par l'eau de chaux, lavé et séché, donne, avec de l'acide sulfurique, du gaz acide fluorique qui corrode le verre. Mais il faut une quantité assez considérable de ce précipité pour en avoir des marques bien sensibles.

sensibles. En décomposant par l'acétate de plomb, des os brûlés de l'homme, dissous dans de l'acide nitrique, j'y ai trouvé de la magnésie, quoiqu'un peu moins que vous n'en avez trouvé dans les os des animaux herbivores.

Voici les résultats de mon travail.

	Os séchés de l'homme.	Email de l'homme.	Os des bœufs.	Email des bœufs.
Cartilage	32,17	...	»33,30	3,56
Vaisseaux sanguins	1,13	...		
Fluate de chaux	2,00	3,2	»9,30	4,00
Phosphate de chaux	51,04	85,3	»55,85	81,00
Carbon. de chaux	11,30	8,0	»3,85	7,10
Phosph. de magnésie	1,16	1,5	»2,05	3,00
Soude, muriate de soude, eau, etc.	1,20	2,0	»2,45	1,34
	100,00	100,0	100,00	100,00

Les dents de l'homme contiennent les mêmes proportions de ces substances terreuses que l'émail, mais ils contiennent aussi du cartilage. Cette analyse étoit déja imprimée au commencement de l'année, dans une espèce de journal de chimie, rédigé par Kisinger et moi, sous le nom de *Afkandlingari Jysik, hemi ah mineralogi*, dont nous aurions eu l'honneur de vous envoyer un exemplaire, si la

RAPPORT

Fait à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 4 août 1806, par M. GUYTON, *sur un Vase antique réputé d'émeraude.*

On conservoit à Gênes, sous le nom de *Sacro Catino di Smeraldo*, un vase estimé d'émeraude orientale, dont une tradition religieuse faisoit remonter l'antiquité au-delà de l'ère chrétienne, et qui avoit passé aux Génois pour leur part du butin, après la prise de Césarée, dans la Palestine, en 1101 (1).

(1) On trouve dans le *Moniteur* du 17 février 1807, un article dans lequel M. Millin, conservateur des antiques de la Bibliothèque impériale, donne un extrait curieux des traditions recueillies par le P. Gaetan sur le *Sacro Catino di Smeraldo* de Gênes,

Sa Majesté ayant ordonné que ce vase seroit déposé à la Bibliothèque impériale, Son Excellence le ministre du trésor public a desiré que la qualité et la valeur de ce vase fussent constatées, et vous avez chargé MM. Haüy, Vauquelin, et moi, d'en faire l'examen.

Il nous a été représenté par M. Lemonnier, administrateur du trésor public, avec un volume in-4°. de 300 pages, imprimé à Gênes, en 1726, dans lequel le P. Gaetan de l'ordre des Augustins déchaussés, donne l'histoire de l'antiquité de ce vase, sa description, et sa figure de grandeur naturelle.

Il est de forme hexagone. Le diamètre d'un angle à l'autre est de 1 palme 7 onces, mesure de Gênes; ce qui répond à 39.143 centimètres (14 pouces $\frac{457}{1000}$).

Les côtés sont de 19.5 centimètres.

Il a de tour 121.527 centimètres.

---

son origine et la vénération dont il a longtems été l'objet. Il est évident, dit M. Millin, qu'il a été apporté d'Orient au commencement du XIIe siècle; il mérite d'être soigneusement conservé comme monument de l'art de la verrerie dans cette contrée et dans cette période.

La profondeur intérieure est de 12.357 centimètres.

Sa hauteur, compris le pied, du même morceau, de 16.476 centimètres.

Il porte deux anses, formant également corps avec le vase, sans agrafe, ni soudure apparente, dont une a été éclatée.

Le fond paroît avoir été travaillé au touret pour y former un cercle de petites concavités, d'où partent six rayons correspondans aux angles.

La couleur est d'un vert olivâtre, plus obscur que celui du péridot; elle a quelque chose de gras qui la rapprocheroit plus du plasma des minéralogistes allemands, que de l'émeraude verte du Pérou, et de l'émeraude bleuâtre, ou aigue-marine de Sibérie. Sa transparence participe de cette nuance.

En l'opposant au jour, on y distingue une bulle de la grosseur d'environ deux millimètres, assez près du centre; et plus loin ensuite, de très-petites bulles.

Quelle est la nature de la matière de ce vase? C'est la seule question qui a dû fixer notre attention. Il seroit difficile de la conclure de la simple description que nous venons de donner; puisqu'il est aujourd'hui bien avéré que les

couleurs varient très sensiblement dans les gemmes de même espèce, et que les cristaux de roche présentent assez souvent, dans leur intérieur, de petites bulles ou cavités que l'on n'est pas toujours sûr de distinguer de celles qu'on apperçoit dans les compositions vitreuses.

Il ne nous a pas été possible de prendre la pesanteur spécifique de cette matière qui, à raison de son volume, auroit exigé des instrumens faits exprès; et il n'y auroit eu aucune conséquence à tirer du résultat de cette opération, puisque la pesanteur spécifique de l'émeraude surpasse à peine celle des verres communs, et se trouve même au-dessous de celle des compositions vitreuses chargées d'oxides métalliques.

M. de la Condamine, dans son Voyage en Italie, imprimé dans les Mémoires de l'Académie, de 1757, donne une description de ce vase qu'il eut la permission de voir, ce que l'on n'obtenoit que par décret du sénat. Mais il n'eut pas la faculté de le toucher pour en connoître la dureté; un décret de 1476 défendoit, sous de graves peines, d'en approcher tout métal. Mais, au lieu des glaces, nuages et autres défauts

de transparence que présentent les émeraudes et toutes les pierres précieuses un peu grosses, il y remarqua distinctement des bulles d'air telles qu'il s'en trouve dans les verres fondus. Son doute, ainsi qu'il le fait observer, n'étoit pas nouveau, puisque Guillaume, archevêque de Tyr, avoit écrit, quatre siècles auparavant, que les Génois réputoient émeraude un vase qu'ils montroient presque comme miraculeux (1). Il paroît qu'en effet cette opinion avoit anciennement obtenu une telle croyance, que pendant le siége de Gênes, en 1319, il avoit été engagé pour 1200 marcs d'or.

La faculté qui avoit été refusée à M. de la Condamine, nous a été accordée; nous avons cherché à déterminer la dureté de cette matière, caractère le moins équivoque pour reconnoître les pierres précieuses, et nous avons vu qu'elle étoit rayée très-sensiblement, non-seulement par les émeraudes du Pérou et de Sibérie, mais encore par le silex hyalin, ou cristal de roche. C'en seroit

(1) *Januenses...... smaragdinum reputantes..... vas quasi pro miraculo solent ostendere.* Guill. Tyr. arch., l. 10 et 16.

assez pour décider que ce n'est pas une véritable émeraude, quand le bloc énorme dans lequel un pareil vase auroit été taillé ne seroit pas un phénomène que rien dans la nature n'a jusqu'ici rendu vraisemblable. Il y a longtems que l'on a apprécié ce qui se trouve dans les ouvrages de Théophraste et de Pline, sur des émeraudes de plusieurs coudées, et sur l'existence desquelles l'auteur grec a le premier répandu des doutes.

C'est une erreur manifeste de Dutems, dans son Traité des Pierres précieuses, d'admettre au nombre des variétés de l'émeraude du Pérou, une pierre qui donne prise à la lime. Celles des environs de Limoges, qui sont à peine translucides, rayent le silex.

Les plus grosses émeraudes connues avant la découverte des émeraudes incolores du département de la Haute-Vienne, et indiquées dans l'inventaire du Garde-Meuble, dans les catalogues de Davila, de Daugny, etc., celles que la Condamine a vues à Rome, qu'il trouve énormes, n'excèdent pas 10 à 12 centimètres de longueur, sur 3 ou 4 de largeur. Celles mêmes de la commune de Bessines n'ont encore offert que

des masses de 30 à 40 centimètres de hauteur, sur 15 à 16 d'épaisseur.

On peut juger d'après cela quel seroit le prix d'une vraie émeraude de l'étendue et du volume du vase dont il s'agit, en l'estimant, suivant la règle de Boëce de Boot, au quart de la valeur d'un diamant de poids égal.

C'en est assez, sans doute, pour nous autoriser à conclure que la matière de ce vase ne peut être considérée comme étant de la nature de l'émeraude, ni d'aucune autre pierre précieuse, et que ce n'est que du verre coloré.

Nous croyons, au surplus, devoir borner là notre examen, laissant à d'autres à déterminer le prix qu'il peut avoir, soit par le travail de l'art, soit comme antique, et s'il peut être identifié ou seulement assimilé à celui qu'Hérodote rapporte avoir vu à Tyr, dans le temple d'Hercule (1). Nous observerons seulement que l'art d'imiter les

---

(1) *In Tyrum Phenices urbem navigavi, quod ibi templum Herculis sanctum esse audivissem, quod vidi opulenter et exornatum, cum aliis multis donariis, tum verò duobus cippis, altero ex auro excocto,*

gemmes par des verres colorés, remonte à une très-haute antiquité. Pline parle en plusieurs endroits de ces pierres fausses, et indique la manière de les distinguer, en essayant leur dureté sur la pierre à aiguiser (1).

---

altero ex lapide Smaragdo majorem in modum splendente per noctem.

Hérodote, l. 2, ch. 4; édition de Weisslingius.

(1) L'auteur de ce rapport a fait remarquer, dans le portique de la dernière exposition des produits de l'industrie française, où étoient déposés les cristaux de la manufacture de S. M. l'Impératrice, au Creusot, une très-grande coupe de verre vert, qui a été reconnu absolument du même ton de couleur que le *Sacro Catino*, par tous ceux qui ont été à portée d'en faire la comparaison, et parfaitement exempt de bulles et de stries.

NOTICE

Sur une roche des Monts-d'Or (en Auvergne) contenant les élémens de l'alun;

PAR M. GODON DE ST.-MEMIN.

On trouve dans le lit de la Dor, et dans la vallée à laquelle cette petite rivière a donné son nom, des fragmens d'une roche qui présente l'aspect d'une brèche; sa couleur est le gris-cendré, parsemé de taches blanchâtres, affectant quelquefois la figure d'un parallélogramme. Elle renferme assez souvent des glandes de soufre de plusieurs lignes de diamètre, et du fer sulfuré en très-petits cristaux disséminés dans sa pâte. Les fragmens qui ont été baignés par les eaux de la rivière, puis exposés à l'air, présentent une écorce blanche à l'intérieur, et d'un jaune citrin à sa surface extérieure.

Les essais chimiques auxquels on a soumis

ce minéral, prouvent qu'il contient tous les principes du sulfate d'alumine alcalin.

Réduit en poudre fine et mis en contact avec l'acide muriatique dans un vaisseau fermé, la partie dissoute dans la liqueur a fourni, par l'évaporation, des cristaux d'alun bien caractérisés. On peut conclure de cette expérience que ce sel y existe tout formé, comme dans la roche della Tolfa, dont ce minéral peut être regardé comme l'analogue, à l'apparence près. Ce fait nous offre un rapprochement de plus entre les productions volcaniques de contrées assez distantes, et dont la formation a eu lieu à des époques sans doute très-différentes.

Il seroit de peu d'importance de présenter une analyse rigoureuse de quelques débris d'une roche qui n'est point homogène. Il suffira de savoir que les fragmens examinés ont donné de 66 à 70 de silice, comme les roches pétro-siliceuses, une proportion très-variable de fer, de soufre et d'alumine; on en a extrait de 2 $\frac{1}{2}$ à 3 centièmes d'alun.

Si cette roche que je n'ai point eu occasion d'examiner en place, se trouvoit en masse considérable, comme cela paroît probable, à en juger par les fragmens nombreux qu'on rencontre dans la vallée de

la Dor, on pourroit l'exploiter d'une manière utile en employant les procédés usités à la Tolfa (1). La présence des pyrites ne doit pas être un objet d'inquiétude; durant le grillage du minéral, et son exposition à l'air, le fer qui s'y trouve en petite proportion, relativement à celle des terres, s'élève à un degré d'oxidation qui ne lui permet pas de rester en dissolution dans le sel. La poussière ocreuse qui ternit la surface des cristaux d'alun de Rome, dénote assez que nonobstant la pureté de ce sel, les matières qui ont servi à sa fabrication contenoient une quantité notable de fer.

---

(1) Voyez Bergman, Opuscul. chim. et physiq., tom. I, pag. 324 et suiv.; Fougeroux de Bondaroï, Mém. des Savans étrangers, tom. V.

EXTRAIT

D'une lettre de M. BIOT *à M.* BERTHOLLET.

Terragone, 20 décembre 1806.

..... J'ai eu l'occasion de m'entretenir avec cet excellent observateur (M. de Marty) de plusieurs sujets d'expériences dont il s'est longtems occupé, et je lui ai demandé la permission de vous en communiquer les résultats, persuadé qu'ils vous paroîtront dignes du plus grand intérêt.

Les expériences dont je vous parlerai d'abord ont pour objet l'influence du tems sur l'exercicedes actions chimiques, lorsque les actions tendent à priver un fluide élastique de son élasticité.

1. Dans un flacon de cristal dont le bouchon est usé à l'émeri et fermé parfaitement, M. de Marty introduit une certaine quantité de gaz oxigène et une certaine

quantité d'eau de pluie bouillie ou non. Les proportions d'eau et de gaz peuvent être quelconques. Supposons qu'il n'y ait qu'une petite quantité d'eau ; en agitant ce mélange pendant quelques minutes, l'eau absorbera une certaine quantité de gaz, comme on s'en assurera en ouvrant le flacon dans une cuvette pleine d'eau. Mais après avoir ainsi secoué et ouvert à plusieurs reprises, l'eau contenue dans le flacon finira bientôt par être saturée, et n'absorbera plus rien.

Les choses étant dans cet état, laissez le flacon fermé et placez-le dans un lieu où le soleil ne donne point ; observez en même tems le baromètre et le thermomètre; puis après deux ou trois jours de repos, secouez de nouveau le flacon et ouvrez-le sous l'eau, vous verrez que celle-ci montera un peu ; fermez le flacon, remettez-le à sa place, et revenez ainsi le secouer de tems en tems, vous trouverez toujours qu'à chaque fois il s'est absorbé une nouvelle quantité de gaz. Cet effet vous paroîtra d'autant plus sensible qu'il y aura plus longtems que vous n'aurez ouvert le flacon, et dans ce cas, l'eau de la cuvette s'élevera beaucoup plus que si vous aviez ouvert depuis peu de jours.

J'ai

J'ai été moi-même témoin de ces effets chez M. de Marty. Il a eu la complaisance de déboucher sous l'eau et devant moi un flacon de cristal qu'il conservoit fermé depuis plus d'*un an et demi*, et qui contenoit du gaz oxigène, avec une petite quantité d'eau. Lorsque le flacon fut ouvert dans la cuvette, l'eau de celle-ci s'y éleva d'une manière très-notable, et l'absorption me parut *au moins égale à la moitié du volume de l'eau* que le flacon renfermoit avant qu'on l'ouvrît; le baromètre et le thermomètre étoient à fort peu près à la même hauteur qu'au moment de l'introduction; la température de l'eau de la cuvette étoit aussi la même.

Il paroît donc, par cette expérience, que la même masse d'eau qui d'abord n'avoit pu absorber qu'un certain volume de gaz oxigène, en a absorbé avec le tems un volume plus considérable; d'où il semble que, dans le premier cas, l'air n'étoit que foiblement combiné, et en quelque sorte interposé entre les particules de l'eau. Mais l'action prolongée du liquide, diminuant de plus en plus l'élasticité du gaz, et le contractant, pour ainsi dire, peu-à-peu, l'a fait entrer plus avant dans la sphère d'attraction de ses

particules, ce qui a rendu l'eau susceptible d'absorber une nouvelle quantité de gaz.

2. La même chose a lieu relativement au gaz hydrogène, et M. de Marty m'a encore fait le plaisir de m'en rendre témoin; l'absorption fut également très-forte. M. de Marty trouve, par ses expériences, que le volume absorbé est plus considérable et l'absorption plus prompte avec ce gaz qu'avec le gaz oxigène. Il trouve aussi qu'en deux ans le volume de gaz absorbé n'est pas encore égal au volume de l'eau.

3. L'eau qui est déja chargée d'oxigène est plus propre à absorber de l'hydrogène, et réciproquement : ce qui est analogue à ce qu'ont observé Humboldt et Gay-Lussac. mais l'expérience de M. de Marty a l'avantage d'avoir été faite, ainsi que les précédentes, dans des vases fermés.

4. L'absorption est d'autant plus sensible que le volume de l'eau est plus considérable, et elle lui est proportionnelle.

5. Ces effets n'ont pas lieu avec le gaz azote; une fois que l'eau a été secouée quelque tems avec ce gaz, elle n'en absorbe pas un atôme de plus, quelque tems qu'on la laisse en contact avec lui.

6. Si l'on met de l'eau chargée d'azote en contact avec du gaz hydrogène ou oxigène, elle absorbe ces gaz sans abandonner l'azote qu'elle contient. Si l'on a cru qu'il se faisoit un échange, c'est qu'en effet il s'échappe un peu d'azote au commencement de l'absorption de l'hydrogène ou de l'oxigène; mais secouez l'eau et les gaz ensemble, tout l'azote qui étoit précédemment interposé dans l'eau y rentrera et s'y interposera comme auparavant, indépendamment du gaz hydrogène ou oxigène qu'elle aura de plus absorbé.

7. Le résultat précédent est si vrai que l'on peut faire ainsi l'analyse exacte de l'air atmosphérique par la seule action absorbante de l'eau. Il suffit pour cela que l'eau ait été préalablement imprégnée d'azote; alors elle absorbe exactement les 21 centièmes du volume de l'air atmosphérique que l'on met en contact avec elle, précisément comme auroit fait un sulfure. M. de Marty assure que l'eau ainsi employée en grande quantité pour que l'opération soit moins longue, est un eudiomètre excellent, et il s'en est servi un grand nombre de fois. Si l'on n'a pas d'azote à sa disposition, on peut imprégner l'eau de ce gaz en la secouant avec de l'air

atmosphérique, et la laissant quelque tems en contact avec cet air; par ce moyen elle absorbe tout l'azote qu'elle doit contenir, et ce qu'elle prend en même tems d'oxigène ne l'empêche pas, d'après la première expérience, d'absorber, avec le tems, celui de l'air que l'on se propose d'analyser. M. de Marty se sert également de cette propriété absorbante de l'eau pour reconnoître si un gaz oxigène donné, contient ou non de l'azote; car s'il en contient, l'eau saturée d'azote ne l'absorbe pas tout entier.

8. Il y a fort longtems que M. de Marty étoit en possession de plusieurs de ces faits; il en connoissoit déja quelques-uns, particulièrement le 6e. et le 7e., lorsqu'il composa son Mémoire sur l'Eudiométrie, mais il n'en parla point alors; il se contenta d'énoncer en ces termes la propriété qu'il avoit remarquée relativement à l'azote: « *Siendo la mofeta la unica de* « *todas las substancias aeriformes, que* « *he hallado incombinable con el agua.* » Memorial literario, anô de 1795, diciembre.

Cet oxigène, continuellement absorbé, formera-t-il enfin un acide; et cet acide, quel sera-t-il? M. de Marty attendra du

tems et de l'expérience la solution de ce problême.

J'ajouterai, relativement aux expériences précédentes, qu'elles ont toutes été faites avec le plus grand soin, dans des vaisseaux bien fermés; que M. de Marty les a répétées et variées de mille manières; et qu'en tout il paroît y avoir apporté la plus scrupuleuse exactitude.

Je terminerai cette lettre par quelques remarques relatives au Mémoire publié autrefois par M. de Marty sur l'Eudiométrie; Mémoire dont j'ai sous les yeux un exemplaire en langue espagnole, dans le *Memoriale literario* de 1795, que j'ai déja cité plus haut. On en trouve un extrait dans le *Journal de Physique*, pour le mois de ventose an IX; mais on a omis, dans cet extrait, plusieurs expériences dont la connexion et le détail sont indispensablement nécessaires pour pouvoir connoître la marche de l'auteur et les résultats définitifs auxquels il est parvenu; de sorte que par l'effet de cette omission on a attribué à M. de Marty des opinions contraires aux siennes et des résultats opposés à ceux qu'il a voulu établir.

Par exemple, dans votre Statique chimique, vous semblez indiquer que M. de

Marty attribue au sulfure la propriété d'absorber, par sa nature, de l'azote; et Humboldt et Gay-Lussac, dans leur travail sur l'Eudiométrie, expriment cette opinion d'une manière encore plus affirmative; ceci est une erreur causée par l'extrait que vous aviez entre les mains. M. de Marty dit expressément, *dans son Mémoire*, que le sulfure fait à chaud agit en cela *comme* feroit tout autre liquide que l'on auroit privé de la quantité d'azote qu'il peut naturellement absorber; et il explique par là les variations qu'il éprouvoit, en opérant avec des quantités de sulfure plus ou moins considérables; ce qui, dit-il, « no podia provenir « sino de estar aquel mas o menos impregna- « do de mofeta, que *à se me jaura de otras « substancias liquidas* debe contener o ricibir « cierta portion de ella *no combinada, sino « interpuesta.* » Et il rapporte ensuite les expériences qui le confirmèrent dans cette opinion. Sur quoi vous remarquerez que dans la page 178 de l'extrait, ligne 8, en remontant, il faut lire, *je le bouchai*, au lieu de *je le débouchai*, sans quoi l'expérience est inintelligible.

Dans le Mémoire sur l'Eudiométrie, Humboldt et Gay-Lussac disent que M. de

Marty fixe la proportion d'oxigène de l'air atmosphérique entre 0,21 et 0,23, et ils tirent de là une objection contre la méthode d'opérer avec des sulfures, qui, en conséquence, leur paroît beaucoup moins exacte que l'épreuve par le gaz inflammable. Mais cette incertitude entre 0,21 et 0,23, M. de Marty ne l'a éprouvée que dans les premières expériences qu'il rapporte dans son Mémoire ; ce sont ces variations mêmes et le desir de resserrer ces limites qui le conduisent à découvrir l'erreur que produit l'absorption de l'azote par le sulfure, lorsqu'il est privé de ce gaz par la chaleur ; et il arrive enfin, lorsqu'il a perfectionné définitivement sa méthode, à resserrer constamment les résultats entre 0,21 et 0,22. Il s'exprime à ce sujet de la manière la plus formelle, en disant : « He hallado siempre que « cien partes contenian 79 de mofeta y 21 de « ayre vital *sin llegaz à 22.* » Il me semble même que l'auteur de l'extrait a rapporté ces dernières limites comme définitives, page 180, au milieu.

Ceci étant une fois bien prouvé, je ne vois plus quel avantage peut avoir l'analyse par le gaz inflammable sur l'analyse par le sulfure lorsqu'on la fait avec les précautions

convenables, ainsi que cela doit toujours se supposer. Ce n'est pas l'avantage de demander moins de tems, car il est sûr qu'en opérant comme fait M. de Marty, lorsqu'on a quelque habitude de l'expérience, elle n'exige pas plus de cinq minutes. Ce n'est pas non plus l'avantage d'une plus grande simplicité, car pour employer le sulfure il ne faut qu'un tube gradué et un flacon *bouché à l'émeri*, tandis qu'avec le gaz inflammable il faut au moins un petit eudiomètre et un électrophore; et, ce qui est plus incommode, il faut tenir celui-ci en état de donner des étincelles, ce qui n'est pas du tout facile sur les montagnes et en voyage, lorsque l'air est chargé d'humidité. Enfin j'ajouterai que ce n'est pas l'avantage de l'exactitude, car une fois prouvé que le sulfure n'absorbe, *comme liquide*, qu'une quantité donnée d'azote, et qu'en le prenant ainsi saturé il donne constamment la proportion rigoureuse 0,21, en opérant dans des vases clos, on ne peut faire aucune objection contre son usage; au lieu que l'on peut, à ce qu'il me semble, en faire une très-forte contre l'emploi de l'étincelle électrique; car, ou vous emploierez de l'eau bouillie, et alors

elle absorbera une petite portion de votre oxigène *très-avidement*; ou vous emploierez de l'eau saturée d'air, et la compression que la détonation nécessite en dégagera toujours quelques petites bulles. L'un de ces deux inconvéniens me paroît inévitable, et le dernier sur-tout m'a souvent inquiété dans les nombreuses expériences que j'ai eu occasion de faire sur l'analyse des gaz par l'étincelle électrique, soit avec Thénard, soit seul, dans les Alpes. A la vérité, les différences qui peuvent en résulter lorsqu'on opère avec soin, ne sont que dans les millièmes, mais ce sont des millièmes que nous parlons; et s'il existe un autre procédé qui donne, avec moins de peine, une exactitude peut-être plus grande ou au moins égale, il me semble qu'il mérite d'être préféré.

Enfin, pour revenir au Mémoire de M. de Marty, j'ajouterai qu'il a également éprouvé l'air contenu dans les théâtres et dans les églises, lorsqu'un grand concours de personnes y étoient rassemblées, et qu'il y a constamment trouvé la même quantité d'oxigène; expérience que Gay-Lussac et Humboldt ont aussi faite à Paris.

RAPPORT

Sur un Mémoire de M. THENARD, *sur l'Ether nitreux* (1) ;

PAR MM. GUYTON, VAUQUELIN, ET BERTHOLLET, Rapporteur.

On a formé différentes espèces d'éther par l'action de quelques acides sur l'alcool. La volatilité, l'inflammabilité et une odeur spécifique, donnent aux éthers un caractère commun qui ne permet pas de les confondre avec les autres substances ; mais on ne connoît qu'imparfaitement les différences qui les distinguent entre eux, et sur-tout on n'a qu'une théorie imparfaite sur leur production ; à la vérité, MM. Fourcroy et Vauquelin ont jetté beaucoup de lumière sur la production de l'éther sulfurique ; mais leur explication ne peut s'étendre à celle de quelques autres éthers. Il étoit donc important qu'on reprît ce sujet et qu'on le traitât d'une manière générale. C'est ce

(1) Ce Mémoire a été lu à l'Institut, le 4 août 1806.

qu'a entrepris M. Thenard. Il s'occupe de l'éther nitrique dans le premier Mémoire qu'il a présenté à l'Institut. Il passera ensuite aux autres, et il examinera pourquoi quelques acides ont la propriété de produire des éthers pendant que d'autres en sont privés.

M. Thenard passe d'abord en revue les procédés que les chimistes ont conseillés pour produire l'éther nitrique; ils sont très-discordans entre eux, et ils n'ont pour objet que la liqueur éthérée qu'on peut obtenir, sans aucune analyse des produits gazeux, ni aucune considération des circonstances de l'opération, si ce n'est les chimistes hollandais, dans un Mémoire dont M. Thenard s'occupe particulièrement à la fin du sien. Il a donc été obligé de traiter son sujet indépendamment des travaux qui ont précédé le sien.

M. Thenard a commencé par distiller un mélange de poids égal d'alcool et d'acide nitrique, l'un et l'autre d'une concentration déterminée, dans un appareil propre à séparer les produits liquides des gazeux; une légère chaleur suffit, et même l'action devient bientôt si vive, qu'on est obligé de la supprimer. Il a ensuite examiné le résidu de la cornue, le produit liquide et les gaz.

Le résidu étoit composé d'acide nitreux, d'acide acétique, d'alcool, d'eau, et d'un peu d'une matière dont la nature est indéterminée, mais qui se charbone facilement. Les proportions de ces substances sont établies par des moyens ingénieux et exacts. Mais nous sommes obligés de négliger ici, et dans la suite de ce rapport, les détails qui seroient nécessaires pour avoir une idée claire des nombreuses opérations qu'ont exigées les recherches de M. Thenard ; si l'on pousse la distillation jusqu'à siccité, le résidu visqueux contient de l'acide oxalique, et probablement de l'acide malique.

La liqueur distillée que l'on regarde dans les pharmacies comme l'éther nitrique, s'est trouvée composée d'eau, d'acide nitreux, d'acide acétique, d'éther, et probablement d'alcool.

Le produit gazeux a sur-tout exigé beaucoup de patience et d'habileté pour le séparer en ses différens élémens, pour assigner à chacun de ces élémens les propriétés qui en dépendent, et pour expliquer les différences qui résultent des circonstances où l'on place ce gaz. Il étoit composé des gaz nitreux, azote, oxide d'azote, acide nitreux, acide carbonique, et du gaz éthéré qu'il s'agissoit sur-tout d'isoler des autres pour

en examiner les propriétés. L'auteur a été conduit par ces expériences, pour ainsi dire préliminaires, au procédé suivant pour séparer l'éther pur et l'examiner, soit dans l'état liquide, soit dans l'état gazeux.

Il a mis dans une cornue cinq hectogrammes d'alcool et autant d'acide nitrique; à la cornue étoient successivement adaptés, par le moyen de tubes de verre, cinq flacons allongés et remplis à moitié d'eau saturée de muriate de soude. Le dernier portoit un tube qui alloit s'ouvrir sous une cloche remplie et destinée à recueillir la partie gazeuse. Tous les flacons étoient entourés d'un mélange de glace pilée et de sel marin que l'on remuoit de tems en tems. L'opération a commencé par le moyen d'un peu de feu, mais bientôt il a fallu l'éteindre et même refroidir la cornue.

Le liquide qui restoit dans la cornue étoit analogue à celui de la première expérience dont on a parlé.

Il s'est trouvé à la surface de tous les flacons un liquide jaunâtre qui surnageoit; et qui, réuni, pesoit 255 grammes. Celui contenu dans le premier flacon, étoit un mélange d'alcool, d'éther, d'acide acétique et d'acide nitreux; celui contenu dans les autres

flacons, étoit de l'éther nitrique exempt d'alcool. Dans cet état, l'éther nitrique jouit d'une forte odeur; il est spécifiquement plus léger que l'eau et plus pesant que l'alcool; il se dissout en toute proportion dans celui-ci, mais il faut à-peu-près 48 parties d'eau pour le dissoudre; et encore celle-ci le décompose-t-elle en partie, comme on le verra plus bas. Il présente à un haut degré les propriétés des corps combustibles. Cependant cet éther rougit fortement la teinture de tournesol, et il doit cette propriété à un peu d'acide nitreux et d'acide acétique qu'il retient, et qu'on peut en séparer par le moyen de la chaux.

La volatilité de l'éther ainsi préparé est telle que la tension qui l'indique est de 0,73 mètres, tandis que celle du meilleur éther sulfurique n'est, dans les mêmes circonstances, que de 0,46 mètres à 21 degrés du thermomètre centigrade, et à 0,76 mètres de pression atmosphérique. On voit donc qu'à cette température et à cette pression, il est à la limite de son existence dans l'état liquide.

Mais si l'on peut priver l'éther nitrique de son acidité par le moyen de la chaux, il ne tarde pas à redevenir acide, soit qu'on

le distille, soit qu'on le laisse en contact avec l'air, soit qu'on en remplisse des flacons que l'on tient bouchés. Cette formation d'acide a encore lieu, lorsqu'on traite l'éther par l'eau, sur-tout si la température est de 25° à 30°. L'auteur explique la formation de l'acide, par l'action réciproque des principes qui constituent l'éther et qui s'y trouvent foiblement retenus par la combinaison.

M. Thenard procède ensuite à la décomposition de l'éther nitrique par la chaleur, et il analyse les gaz qui en proviennent ; en fondant ses calculs sur les données les plus exactes que l'on ait jusqu'à présent, il obtient pour résultat que l'éther nitrique est composé sur 100 parties, en négligeant les fractions, de

Azote.	16.
Carbône	39.
Oxigène.	34.
Hydrogène. . .	9.

Il conclut de là ce qui se passe dans l'action réciproque de l'alcool et de l'acide nitrique. L'oxigène de cet acide se combine avec une grande partie de l'hydrogène de l'alcool, et avec une très-petite

quantité de son carbône. Il résulte de là, 1°. beaucoup d'eau, beaucoup de gaz oxide d'azote, peu d'acide carbonique, peu d'acide et de gaz nitreux; 2°. la séparation d'une petite quantité d'azote, et la formation de beaucoup d'éther nitrique par la combinaison d'une assez grande quantité des deux principes de l'acide nitrique avec l'alcool deshydrogéné et légèrement décarbonisé ; 3°. la formation d'un peu d'acide acétique, et d'une petite quantité d'une matière qui se carbone facilement, par une combinaison d'une partie de l'hydrogène, du carbône, et de l'oxigène.

Appuyé sur ces conséquences, M. Thenard discute les procédés qui ont été publiés avant lui pour obtenir l'éther nitrique, et il fait voir que quelques-uns sont d'une exécution dangereuse, et que tous ne fournissent qu'une partie de l'éther que l'on peut obtenir des mêmes quantités d'ingrédiens, et ne donnent que des liqueurs plus ou moins composées, dans lesquelles l'éther nitrique, dont elles portent le nom, ne forme réellement qu'une partie.

Les chimistes hollandais avoient fait sur l'éther nitrique, ou plutôt sur le gaz qu'on obtient par l'action de l'acide nitrique sur l'alcool,

l'alcool, des recherches intéressantes. Mais ils s'étoient servi, pour expliquer les faits curieux qu'ils faisoient connoître, d'une hypothèse insuffisante. 1°. Ils avoient regardé le gaz dont il s'agit, comme une combinaison de gaz nitreux et d'éther, pendant qu'il est composé d'éther gazeux, de gaz nitreux, d'acide nitreux, de gaz azote, de gaz oxide d'azote, d'acide carbonique, d'acide acétique, enfin de toutes les substances susceptibles de prendre l'état gazeux dans la circonstance variable où elles se trouvent. 2°. Ils ont supposé que l'éther étoit une substance identique, en sorte qu'ils ont entièrement négligé de faire l'analyse de l'éther nitrique, et d'en établir les caractères distinctifs. 3°. Une suite de cette opinion est qu'ils ont attribué à un gaz nitreux préexistant, des phénomènes qui sont dus à la décomposition de l'éther nitrique.

Après avoir discuté l'opinion et les expériences des chimistes hollandais, M. Thenard termine son Mémoire en faisant remarquer qu'il n'a considéré que les produits et les phénomènes que l'on obtient dans une proportion donnée et dans des circonstances déterminées. Les effets seront différens avec d'autres conditions qu'il se propose de sou-

mettre à l'expérience; mais il s'est déja assuré que celles dont il a fait usage sont les plus favorables à la production de l'éther nitrique.

Le Mémoire de M. Thenard contient beaucoup de faits nouveaux, et des analyses très-délicates. Il détermine la nature d'une substance très-remarquable par ses propriétés, et cependant il ne le présente que comme le commencement d'un grand travail sur les éthers que M. Thenard annonce, et que nous l'engageons à poursuivre avec la constance qu'il exige. Nous pensons que ce Mémoire doit être imprimé dans le Recueil des Savans étrangers.

La classe a approuvé le rapport et en a adopté les conclusions.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur l'éther muriatique;

Lu à l'Institut, le 17 février 1807.

PAR M. THENARD.

Après avoir examiné pourquoi l'éther muriatique est resté jusqu'à présent inconnu aux chimistes, quoiqu'il ait été l'objet d'un grand nombre de recherches, l'auteur donne le moyen de l'obtenir. Pour cela, comme cet éther est habituellement à l'état de gaz, il faut employer l'appareil suivant :

On met dans une cornue capable seulement de contenir le mélange dans sa panse, partie égale en volume d'acide muriatique très-concentré et d'alcool à 36° ; on les agite bien pour mettre en contact toutes leurs molécules. Cela fait, on jette dans la cornue tout au plus 7 à 8 grains de sable, pour éviter les soubresauts qui, sans cette précaution, pourroient avoir lieu dans le

T 2

cours de l'opération ; puis on la place à feu nud sur un fourneau ordinaire, au moyen d'un grillage de fil de fer, et on y adapte un tube de Welter qui va se rendre dans un flacon à trois tubulures, double en capacité de la cornue qu'on employe, et à moitié rempli d'eau à 20 ou 25°, de manière que le tube pénètre dans l'eau à la profondeur de sept à huit centimètres; ensuite on introduit dans la seconde tubulure un tube droit de sûreté; et dans la troisième, on en introduit un recourbé qui va s'engager dans une terrine sous des flacons pleins d'eau au même degré que la précédente, et soutenu par un têt troué dans son milieu. Lorsque l'appareil est ainsi disposé, on chauffe peu-à-peu la cornue; et vingt à vingt-cinq minutes après que le feu est appliqué, on voit des bulles s'élever de la partie inférieure du liquide, et sur-tout de la surface des grains de sable. Ces bulles ne tardent point à se multiplier, et bientôt alors on obtient abondamment du gaz éthéré; il passe en même tems de l'acide, de l'alcool et de l'eau, mais qui restent dans le premier flacon. De cinq cents grammes d'acide et d'un volume d'alcool égal à celui des cinq cents grammes d'acide, on peut tirer jusqu'à vingt et

quelques litres de gaz éthéré, parfaitement pur. Mais on en retirera bien davantage, si lorsque le dégagement du gaz commence à se ralentir, on met de nouvel alcool avec le résidu, c'est-à-dire avec la liqueur très-fortement acide qui reste dans la cornue, et dont le volume alors équivaut à-peu-près aux deux cinquièmes du mélange d'où elle provient. Je crois même que si par le moyen d'un tube droit plongeant au fond de la cornue, et long au moins de six à sept décimètres, on versoit de tems en tems de l'alcool chaud dans celle-ci, la formation du gaz éthéré seroit encore bien plus abondante; car on conçoit qu'il se volatilise à chaque instant plus d'alcool que d'acide muriatique, et qu'ainsi on rétabliroit entre ces deux corps les proportions primitives qui conviennent plus que toute autre pour le succès de l'opération. Dans tous les cas, la conduite du feu est de la plus grande importance; s'il est trop foible, il ne se produit point de gaz éthéré; s'il est trop fort, il ne s'en produit que peu. Aussi n'éthérifie-t-on pas sensiblement l'accool en le chargeant de gaz acide muriatique, et n'obtient-on pas non plus sensiblement d'éther, en faisant rencontrer l'alcool et l'acide en vapeurs dans un tube à

environ quatre-vingts degrés de température. Ce n'est donc qu'en gardant un juste milieu dans l'application du feu, qu'on réussit complettement. Tout cela vient de ce qu'une trop petite ou une trop grande élasticité dans l'alcool et l'acide muriatique nuit à leur réaction l'un sur l'autre. Une précaution qu' n doit encore prendre, c'est de se servir de la même eau pour recueillir le gaz, et d'en employer le moins possible, parce qu'elle en dissout en quantité notable.

Ce gaz est absolument incolore; l'odeur en est fortement éthérée, et la saveur sensiblement sucrée. Il n'a aucune espèce d'action ni sur la teinture de tournesol, ni sur le sirop de violettes, ni sur l'eau de chaux. Sa pesanteur spécifique, comparée à celle de l'air; est de 2,219 à $+18°$ du thermomètre centigrade, et à $0^{m}.75$ de pression à cette même température, et à cette même pression, l'eau en dissout son volume. A cette même pression encore, mais à $+11$ degrés de température, le gaz éthéré devient liquide. On peut s'en procurer une grande quantité à cet état, en se servant d'un appareil semblable à celui qui a été précédemment décrit; seulement, au lieu d'engager le

dernier tube sous un flacon plein d'eau, il faut le faire plonger au fond d'une éprouvette longue, étroite, bien séchée, et entourée de glace qu'on renouvelle à mesure qu'elle fond. C'est dans cette éprouvette que le gaz éthéré seul arrive et se liquéfie entièrement; car une fois que les vaisseaux ne contiennent plus d'air, on peut sans le moindre danger en supprimer la communication avec l'atmosphère.

Ainsi liquéfié, cet éther est d'une limpidité remarquable; comme à l'état de gaz, il est sans couleur, sans action sur la teinture de tournesol et sur le sirop de violettes; de même que le gaz éthéré, il est très-soluble dans l'alcool dont on peut en grande partie le séparer par l'eau; comme ce gaz, il a aussi une odeur très-prononcée et une saveur très-distincte qui a quelque chose d'analogue à celle du sucre, et qui est surtout remarquable dans l'eau qui en est saturée, laquelle sera peut-être employée avec succès en médecine. Versé sur la main, il entre subitement en ébulition, et y produit un froid considérable, en y laissant un petit dépôt blanchâtre. A + 5° de température (thermomètre centigrade), il pèse 874; l'eau pesoit 1000. Ainsi, quoiqu'il soit bien plus

volatil que l'éther sulfurique, et à plus forte raison, que l'alcool, non-seulement il est plus lourd que le premier, mais même il est plus lourd que le second de ces deux corps. Enfin il ne se congèle point à une température de — 29° (therm. cent.).

Jusqu'à présent nous ne voyons dans cet éther rien qui ne soit parfaitement d'accord avec ce que nous présentent les autres corps; ce n'est encore pour nous qu'un être curieux par sa nouveauté, et sur-tout par la facilité avec laquelle on le gazéifie et on le liquéfie. Etudions-le davantage, et il va nous apparoître comme l'un des composés les plus singuliers et les plus extraordinaires qu'on puisse créer......... Il ne rougit point la teinture de tournesol la plus affoiblie; les alcalis les plus forts n'ont point d'action sur lui; la dissolution d'argent ne le trouble nullement; et tout cela, soit qu'on l'employe à l'état gazeux, ou à l'état liquide, ou dissous dans l'eau.....; qu'on l'enflamme, et tout-à-coup il s'y développe une si grande quantité d'acide muriatique, que cet acide précipite en masse le nitrate d'argent concentré, qu'il suffoque ceux qui le respirent, et qu'il paroît même dans l'air environnant sous la forme de vapeurs.

L'acide muriatique se forme-t-il dans cette inflammation, comme on est tenté de le croire; ou n'est-il que mis en liberté, ce qui peut être? Voilà la question que l'auteur de ce Mémoire essaye ensuite de résoudre.

Si l'acide muriatique se forme dans la combustion du gaz éthéré, le radical de cet acide doit exister dans ce gaz; et ce radical provient nécessairement de l'alcool ou de l'acide muriatique décomposé par l'alcool, ou, ce qui n'est pas probable, mais ce qui n'est pas impossible, de l'un et de l'autre. Dans le premier cas, on doit, en distillant un mélange d'alcool et d'acide muriatique, retrouver après la distillation tout l'acide muriatique qu'on a employé, plus celui qui apparoît dans la combustion du gaz formé; dans le second cas, une grande quantité d'acide doit au contraire disparoître dans cette distillation; mais en tenant compte de celui qui se développe dans la combustion du gaz formé, cette quantité d'acide, et seulement cette quantité, doit reparoître toute entière. Dans le troisième cas; de cette distillation doit aussi résulter une perte d'acide, mais cette perte doit être plus que compensée par la quantité d'acide que la

combustion du gaz formé doit produire. Or, en exécutant cette distillation sur 450 gr. 937 d'acide muriatique d'une pesanteur spécifique de 11.349, à 5° de température (therm. cent.), et sur un volume d'alcool très-rectifié, égal à celui de ces 450 gr. 937 d'acide, il se forme vingt-trois litres de gaz éthéré à la température de 21° therm. centr., et à la pression de 0m 745, et il disparoît 122 gr. 288 d'acide.

Par conséquent la première hypothèse est fausse, puisqu'il est démontré que, quand bien même le radical de l'acide muriatique existeroit dans le gaz éthéré, ce radical proviendroit, non point uniquement de l'alcool, mais bien ou de l'acide muriatique seul, ou de l'acide muriatique et de l'alcool.

Voyons s'il provient de l'acide muriatique seul, ainsi qu'on l'a supposé dans la seconde hypothèse; mais alors il y a deux manières de concevoir le phénomène : ou l'acide muriatique aura été décomposé par l'alcool, de manière que son radical, sans son autre principe, se trouve dans le gaz éthéré; ou cette décomposition aura été telle que tous les principes de l'acide muriatique se trouveront dans le gaz éthéré, non point réunis, non point formant de l'acide muriatique,

mais combinés avec les principes de l'alcool, mais dans le même état où se trouvent l'hydrogène, l'oxigène, le carbône et l'azote dans les matières végétales et animales. Or, si le radical de l'acide muriatique existe seul sans l'autre principe, ou sans une portion de l'autre principe de l'acide muriatique dans le gaz éthéré, on doit, en décomposant ce gaz dans un tube rouge de feu et privé du contact de l'air, ne point obtenir d'acide, ou en obtenir moins qu'il n'en a disparu dans l'expérience qui l'a produit: et si ce gaz contient non-seulement le radical de l'acide muriatique, mais encore tous les principes constituans de cet acide; comme les principes de cet acide quels qu'ils soient ont une grande tendance à se combiner, on conçoit qu'en détruisant le gaz éthéré par le feu sans le contact de l'air, on obtiendra probablement toute la quantité d'acide muriatique qui aura disparu dans l'expérience d'où on l'aura retiré. Il étoit donc de la plus grande importance d'opérer cette décomposition en vaisseaux clos. On l'a faite sur neuf cents grammes d'acide muriatique concentré et sur un volume d'alcool bien rectifié, égal à ces neuf cents grammes d'acide. Entre le tube de verre rouge où s'opéroit la décomposition

du gaz, et la cornue où il se produisoit, étoit un grand flacon tubulé contenant de l'eau à 15 à 16°, pour arrêter l'acide, l'alcool et l'eau qui se volatiliseroient avec ce gaz ; le tube de verre communiquoit d'ailleurs avec deux autres flacons, dont l'un contenoit de l'eau, et l'autre de la potasse, pour absorber tout l'acide qui pourroit reparoître dans cette opération ; enfin par le moyen d'un autre tube, on recueilloit les gaz. Pour que cette opération réussisse bien, il faut que le tube de verre soit bien luté, et encore bien ménager le feu pour l'empêcher de fondre. Quoique dans cette expérience il ait dû se produire près de cinquante litres de gaz éthéré, et disparoître d'abord près de deux cent-cinquante grammes d'acide, néanmoins tout l'acide, sauf quatre grammes, a reparu dans le tube rouge, et est venu se dissoudre dans les deux derniers flacons de l'appareil. Ainsi, de toutes les suppositions faites jusqu'ici et, qui sont les seules qu'on puisse raisonnablement faire en regardant l'acide muriatique comme un être composé, il n'en est qu'une admissible, c'est celle dans laquelle on conçoit que les élémens de l'acide muriatique existent dans le gaz éthéré combiné avec ceux de l'alcool, de la même

manière que les élémens de l'eau, de l'acide carbonique et de l'ammoniaque, etc., existent dans les matières végétales et animales.

Mais si maintenant on suppose que l'acide muriatique soit un être simple, alors il faut nécessairement regarder le gaz éthéré comme formé d'acide muriatique et d'alcool, ou d'un corps provenant de la décomposition de l'alcool (car l'alcool est peut-être décomposé lorsqu'on le distille avec l'acide muriatique; au reste c'est ce que nous verrons facilement plus tard). Dans tous les cas, la question est donc ramenée à choisir entre ces deux hypothèses. Discutons-en la valeur autant qu'il sera possible.

L'une, savoir celle dont nous venons de parler en dernier lieu, nous présente des phénomènes très-difficiles à expliquer. En effet, il faudroit supposer que l'alcool, ou le corps qui le représente, agit sur l'acide muriatique avec bien plus d'énergie que l'alcali le plus fort, puisque cet alcali ne peut pas le lui enlever, et que, comme je le démontrerai par la suite, le muriate de potasse contient moins d'acide que le gaz éthéré; et comment concevoir, d'une autre part, que le nitrate d'argent qui enlève tout l'acide muriatique au muriate de potasse, ne puisse

point en enlever au gaz éthéré qui en contient plus que le muriate de potasse?

Dans l'autre hypothèse, tout se trouve au contraire naturellement expliqué. On voit comment le gaz éthéré ne rougit point la teinture de tournesol, comment les alcalis ne l'altèrent pas, comment le nitrate d'argent n'y produit aucun précipité, comment en s'enflammant il s'y produit une si grande quantité d'acide muriatique que cet acide paroît dans l'air environnant sous la forme de vapeurs; tout se concilie en un mot avec ce que nous présentent les autres corps.

Néanmoins M. Thenard est loin d'admettre absolument l'une et de rejetter absolument l'autre. Toutes deux méritent d'être suivies; et c'est ce dont il s'occupe maintenant avec d'autant plus de suite que quelque chose qui arrive, les résultats ne peuvent être que très-importans.

NOTE

Sur la découverte de l'Ether muriatique;

PAR M. THENARD.

Lorsque je lus à l'Institut, le 18 février dernier, mon Mémoire sur l'éther muriatique, tous les membres de l'Institut, MM. Berthollet, Chaptal, Deyeux, Fourcroy, Guyton, Vauquelin, Gay-Lussac, etc., regardèrent comme très-nouveaux les résultats qu'il contenoit, et furent frappés des conséquences qu'on en pouvoit tirer. M. Proust, que nous possédons maintenant à Paris, et devant qui je m'empressai de répéter, d'après le desir qu'il en eut, les expériences que j'avois déja faites à l'Institut, savoir l'épreuve du gaz éthéré par la teinture de tournesol et le nitrate d'argent avant et après la combustion de ce gaz, etc., partagea

entièrement la surprise et l'opinion des chimistes français. Mais vendredi dernier, 13 mars, c'est-à-dire 25 jours après la lecture de mon Mémoire, M. Gay-Lussac, en parcourant le journal allemand de Gehlen, découvrit par hasard dans une note, que Gehlen lui-même avoit fait des expériences sur l'éther muriatique, et les avoit consignées dans l'un des volumes de son journal, publié en 1804. Comme M. Gay-Lussac a pour moi la plus grande amitié, il voulut voir s'il y avoit quelque rapport entre le Mémoire du chimiste allemand et le mien; et comme il en trouva beaucoup, et que je ne sais pas l'allemand, il me rendit le service de me le traduire. En voici l'extrait :

M. Gehlen a fait de l'éther muriatique par le muriate d'étain fumant et l'alcool, en employant partie égale en poids de l'un et de l'autre. Il en a fait aussi à la manière de Basse, chimiste de Hameln, par un mélange de sel marin, d'acide sulfurique concentré et d'alcool, d'où jusqu'à Basse, et même jusqu'à lui, on ne croyoit retirer que de l'éther sulfurique. Il n'en a point obtenu avec l'acide muriatique seulement. Quoi qu'il en soit, M. Gehlen a reconnu dans l'éther muriatique la plupart des propriétés que

j'y

ai reconnues moi-même. Ainsi il a vu
ıe cet éther est le plus souvent à l'état de
z, qu'il se liquéfie à environ + 10° du
ermomètre de Réaumur; qu'il est légère-
ent soluble dans l'eau; qu'il a une saveur
crée; qu'il ne rougit point la teinture de
urnesol; qu'il ne précipite point le nitrate
argent; et que, quand on le brûle, il s'y dé-
loppe une grande quantité d'acide muria-
que. M. Gehlen n'a fait aucune expérience
pour prouver d'où cet acide muriatique
ut provenir, ni pour rechercher la quan-
é que peut en donner le gaz éthéré, ni
our établir la théorie de cette éthérification.
'est sous ce point de vue sur-tout que mon
avail diffère du sien. Il en diffère encore,
ais cette différence est moins remarquable
ıe la précédente, par le procédé que j'ai
nployé pour faire l'éther muriatique, et
ı moyen duquel j'ai obtenu tout-à-la-fois
obablement plus d'éther que par tout autre,
un éther plus pur que celui de Gehlen,
uisque celui-ci ne pèse que 845, et que
lui-là pèse 874, et qu'ici une plus
ande pesanteur spécifique est une preuve
une plus grande pureté.

Ne pouvant point douter, d'après l'extrait
-dessus, qu'en Allemagne on eût fait de

l'éther muriatique, et qu'on y eût bien vu la propriété qu'il a de développer en brûlant une grande quantité d'acide muriatique; bien convaincu d'une autre part qu'en France et en Espagne on ignoroit complettement un fait aussi important, j'ai cherché à savoir si les chimistes anglais étoient à cet égard plus avancés que les chimistes français et espagnols. Pour cela je me suis adressé à M. Riffault, administrateur des poudres, qui traduit maintenant la troisième édition de la Chimie de Thompson, ouvrage plein d'érudition, et commencé longtems après que le Mémoire de M. Gehlen eut paru. M. Riffault m'a lu tout ce qui regarde l'éther muriatique; il n'y est point question de Gehlen, ni de ce qui a rapport aux propriétés singulières que nous présente l'éther muriatique. Il n'y est question que du procédé de Basse, qui consiste à mêler du sel marin fondu, de l'alcool et de l'acide sulfurique, et qui, excepté la fusion du sel, a été indiqué par plusieurs chimistes. Je crois être autorisé à conclure de là qu'en Angleterre comme en France et en Espagne, l'éther muriatique étoit inconnu; et que, sans avoir aucun indice du travail de Gehlen, j'aurai au moins le mérite de l'y

avoir fait connoître. Combien de fois déja n'est-il point arrivé de faire dans un pays une découverte qui, plusieurs années auparavant, avoit été faite dans un autre; et cela malheureusement parce que tous les savans ne parlent pas la même langue, et que les ouvrages des uns ne sont point toujours, il s'en faut de beaucoup, traduits dans la langue des autres. C'est ce qui est notamment arrivé pour celui de Gehlen.

Autre Note sur l'Ether muriatique.

Dix jours après la lecture de mon Mémoire à l'Institut, M. Boullay, l'un des pharmaciens de Paris qui joignent le plus de connoissances positives en chimie à une pratique sûre en pharmacie, m'a fait part qu'il étoit parvenu comme moi à faire cet éther par l'acide muriatique et l'alcool; mais que, jusqu'à présent, il n'avoit point encore donné de publicité à son travail, parce qu'il n'étoit point aussi complet qu'il le desiroit. Je me plais à rendre à M. Boullay toute la justice qu'il mérite, et à penser que le tems seul lui a manqué pour porter ce travail à sa perfection.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur les produits qui résultent de l'action des muriates métalliques, l'acide muriatique oxigéné et de l'acide acétique sur l'alcool.

PAR M. THENARD.

M. Thénard démontre dans ce Mémoire que les muriates métalliques ne forment avec l'alcool qu'une très-petite quantité d'éther; que cet éther, qui d'abord se trouve dissous dans une grande quantité d'alcool, peut en être séparé, par une douce chaleur, sous la forme de gaz, sur-tout au moyen d'eau chaude qui s'empare de la partie alcoolique, et met jusqu'à un certain point en liberté la partie éthérée; que ce gaz éthéré a la plus grande analogie avec celui qu'on obtient avec l'acide muriatique et l'alcool; que de part et d'autre c'est la même odeur,

la même saveur, la même solubilité dans l'eau, la même manière de brûler avec une flamme verte, en répandant des vapeurs d'acide muriatique, quoiqu'avant la combustion aucun réactif n'en indiquât dans les gaz; enfin qu'ils ne diffèrent l'un de l'autre qu'en ce que le gaz éthéré muriatique ne se liquéfie qu'à 12.5 therm. cent., au lieu que l'autre devient liquide à + 16. 5. Cette différence étant très-légère, M. Thenard pense qu'on ne peut s'empêcher de reconnoître dans l'un et dans l'autre la même nature et le même mode de formation; qu'ainsi, dans les muriates métalliques, il n'y a que l'excès d'acide qui agit sur l'alcool; que c'est pour cela qu'on ne convertit l'alcool en éther que par une grande quantité de muriate métallique, et que cette conversion est d'autant plus facile que le muriate contient un plus grand excès d'acide et est plus soluble dans l'alcool; aussi réussit-on mieux dans cette opération avec le muriate d'étain qu'avec tout autre. Dans tous les cas l'oxide du muriate n'est point désoxigéné, et une portion seulement de cet oxide se trouve précipitée.

Considérant ensuite l'action de l'acide muriatique oxigéné sur l'alcool, il fait voir

que dans la réaction de ces deux corps l'un sur l'autre, qui est très-vive, presque tout l'acide muriatique oxigéné est décomposé, et qu'il en résulte beaucoup d'eau, beaucoup d'acide muriatique, de l'alcool non décomposé, une assez grande quantité de matière huileuse plus lourde que l'eau, ayant une saveur fraîche analogue à celle de la menthe, et une odeur particulière qui est toute autre que celle de l'éther, et de plus une petite quantité d'acide carbonique, d'une matière facile à charbonner, et probablement d'acide acéteux, mais non de l'éther; que l'éther muriatique oxigéné de Schèele n'est que de l'éther muriatique proprement dit, lorsqu'il est fait avec un mélange d'alcool, d'acide muriatique et d'oxide noir de manganèse; ou de l'éther muriatique et de l'éther sulfurique, lorsque c'est avec de l'oxide noir de manganèse, du sel marin, de l'alcool, de l'acide sulfurique; que celui de Pelletier est encore de cette nature, puisqu'il le fait en se servant du mélange précédent; et que celui qu'on prétend obtenir en faisant passer de l'acide muriatique oxigéné à travers l'alcool, n'est autre chose qu'une dissolution dans l'alcool d'une plus ou moins grande quantité de la

matière huileuse. On peut même séparer de celui-ci l'huile par l'eau, et on le reforme tout-à-coup en dissolvant de cette huile dans une quantité déterminée d'alcool. Ce qu'il y a de nouveau dans cette partie du travail de l'auteur, ce n'est point la formation de la matière huileuse, de l'eau, de l'acide acéteux, etc., par la décomposition de l'acide muriatique oxigéné; car Schèele, dans ses Mémoires de chimie, parle de la matière huileuse, et M. Berthollet, dans les Mémoires de l'Académie, pour 1785, parle de cette matière, et en outre de l'eau, de l'acide acéteux, etc., qui se forment dans cette opération; mais c'est d'avoir prouvé (1) que l'acide muriatique oxigéné ne pouvoit point, avec l'alcool, faire d'éther, et d'avoir expliqué pourquoi Schèele et tant d'autres chimistes en avoient obtenu.

Enfin, voulant examiner la formation de l'éther acétique, M. Thenard mêle ensemble 120 grammes d'alcool le plus con-

(1) M. Berthollet dans les Mémoires de l'Aca démie, pour 1785, a même annoncé que l'acide muriatique et l'alcool ne produisent que très-peu d'éther, et on entrevoit qu'il est porté à regarder cette petite quantité d'éther comme étrangère à la réaction de ces deux corps.

centré possible, et 120 parties d'acide acétique d'un acidité déterminée par la quantité de potasse que cet acide exige pour sa saturation; il distille ce mélange, le recohobe jusqu'à 12 fois, et décompose ainsi sensiblement tout l'alcool employé, et 66 gr. 16 d'acide acétique représentant 32 gr. d'acide sec, ou tel qu'il existe dans l'acétite de potasse bien fondu. Cependant il ne se forme que 120 grammes environ d'éther acétique, quoique d'ailleurs il ne se dégage point de gaz, et que l'opération terminée n'offre une perte que de sept grammes; d'où M. Thenard est porté à croire qu'une portion de l'oxigène de l'acide acétique se combine avec une portion de l'hydrogène de l'alcool, tandis que les autres principes de l'acide et ceux de l'alcool se réunissent pour constituer l'éther. Autrement, s'il ne se formoit pas d'eau, il faudroit admettre, pour rendre compte de cette opération, que l'alcool le mieux rectifié contient près du cinquième de son poids d'eau, ce qui n'est guère probable.

Cet éther a une odeur agréable d'éther et d'acide acétique, et pourtant il ne rougit ni le papier, ni la teinture de tournesol; il a une saveur toute particulière, qui est

bien différente de celle de l'alcool. On n'en a point encore pris exactement ni la pesanteur spécifique, ni la tension; tout ce qu'on sait, c'est qu'il est plus léger que l'eau qu'il surnage, et plus lourd que l'alcool. L'eau paroît en dissoudre bien plus que d'éther sulfurique. Il brûle avec une flamme d'un blanc jaunâtre, en produisant de l'acide qui est probablement de l'acide acétique. Enfin, dans un flacon fermé, il ne paroît pas s'altérer avec le tems; du moins j'ai à cet égard une épreuve de six mois.

EXTRAIT

Du nouveau Journal de Chimie de Gehlen (1);

PAR M. VOGEL.

Analyse de la matière excrémentitielle de l'homme,

Par M. Berzelius, chimiste de Stockholm.

Le Mémoire contenant l'analyse de la fiente de vache, par MM. Thaer et Einhof, inséré dans le troisième volume de ce journal, a engagé l'auteur à entreprendre des recherches sur les excrémens de l'homme; recherches qui exigeoient un grand courage, vu la répugnance contre laquelle on a constamment à lutter en travaillant sur cette matière.

(1) Voy. le 6e. vol., cahier 5.

L'auteur décrit d'abord les propriétés physiques et chimiques de cette substance; il fait ensuite quelques observations générales dont nous allons rendre compte d'une manière succincte.

La matière excrémentitielle d'un homme sain, dit l'auteur, a ordinairement la consistance d'une bouillie épaisse; sa couleur varie entre le vert foncé et le brun jaunâtre, d'après la plus ou moins grande quantité de bile qu'elle contient. Son odeur fétide change à l'air libre, elle acquiert par la chaleur celle du pain aigre, et devient enfin putride et ammoniacale. Sa saveur est fade, douceâtre, amère, sans être acide ni alcaline.

Délayée dans le double de son poids d'eau, elle lui donne l'apparence d'une eau gommée. Quand on met ce mélange aqueux sur un linge, il passe, en remuant toujours, un liquide épais d'un gris verdâtre; il reste sur le linge une masse grossière d'un gris brunâtre qui, même après des lavages répétés avec beaucoup d'eau, conserve longtems une odeur particulière désagréable. Lorsqu'elle est séchée, elle présente une masse volumineuse, semblable au pain torréfié, entremêlée de pellicules végétales, et

on voit à la loupe quelques petits filets rouges, brunâtres, de la même nature.

La liqueur passée à travers le linge, conservée dans une bouteille bouchée, laisse déposer une matière pesante, mucilagineuse, d'un gris verdâtre, sans devenir claire. Outre quelques particules mâchées, provenant de la partie qui étoit restée sur le linge, la liqueur paroît contenir une substance particulière, en division très-fine, dont une partie se précipite. Au bout de quelques jours la liqueur devient claire; il s'y forme une pellicule cristalline qui, regardée à travers la loupe, présente des octaèdres et des prismes hexaèdres à sommets tellement courts qu'ils paroissent presque ronds. L'auteur s'est assuré que c'étoit du phosphate ammoniaco-magnésien. Après la séparation de ce sel, la liqueur a les propriétés suivantes :

Différentes dissolutions métalliques, telles que celles de plomb, d'argent et d'étain, y forment un précipité d'un brun hépatique, en raison des phosphates et d'autres substances animales qui y sont contenues. Les acides sulfurique, muriatique, et le vinaigre, y forment un précipité noir-brunâtre, qui devient grumeleux par la chaleur, et s'attache

aux parois du vase. Le liquide acquiert d'abord une fétidité d'excrémens, et après on remarque une odeur bilieuse assez sensible.

La liqueur décantée devient rouge ou violette par l'évaporation, et dépose encore du principe bilieux, comme la bile fraîche traitée par l'acide sulfurique ou muriatique.

Evaporée entièrement, il reste une masse brune extractive, qui pèse 70 grains, de 3 onces d'excrémens frais. Cet extrait desséché est soluble en grande partie dans l'alcool; la partie insoluble dans ce menstrue laisse, par l'incinération, une cendre contenant de la soude, du muriate de soude, des traces de phosphate et sulfate de soude, des phosphates de chaux et de magnésie.

La solution alcoolique est rouge brunâtre; évaporée à siccité et redissoute dans l'eau, quelques gouttes d'acide sulfurique y forment, à l'aide de l'évaporation, un précipité qui se dissout en grande partie dans l'alcool, et lui communique une couleur verte. Ce précipité ressemble à celui obtenu de la liqueur aqueuse par l'acide sulfurique dont nous avons parlé plus haut, avec la différence cependant qu'il ne contient pas d'albumine qui a été séparée par l'alcool.

centré possible, et 120 parties d'acide acétique d'un acidité déterminée par la quantité de potasse que cet acide exige pour sa saturation; il distille ce mélange, le recohobe jusqu'à 12 fois, et décompose ainsi sensiblement tout l'alcool employé, et 66 gr. 16 d'acide acétique représentant 32 gr. d'acide sec, ou tel qu'il existe dans l'acétite de potasse bien fondu. Cependant il ne se forme que 120 grammes environ d'éther acétique, quoique d'ailleurs il ne se dégage point de gaz, et que l'opération terminée n'offre une perte que de sept grammes; d'où M. Thenard est porté à croire qu'une portion de l'oxigène de l'acide acétique se combine avec une portion de l'hydrogène de l'alcool, tandis que les autres principes de l'acide et ceux de l'alcool se réunissent pour constituer l'éther. Autrement, s'il ne se formoit pas d'eau, il faudroit admettre, pour rendre compte de cette opération, que l'alcool le mieux rectifié contient près du cinquième de son poids d'eau, ce qui n'est guère probable.

Cet éther a une odeur agréable d'éther et d'acide acétique, et pourtant il ne rougit ni le papier, ni la teinture de tournesol; il a une saveur toute particulière, qui est

bien différente de celle de l'alcool. On n'en a point encore pris exactement ni la pesanteur spécifique, ni la tension; tout ce qu'on sait, c'est qu'il est plus léger que l'eau qu'il surnage, et plus lourd que l'alcool. L'eau paroît en dissoudre bien plus que d'éther sulfurique. Il brûle avec une flamme d'un blanc jaunâtre, en produisant de l'acide qui est probablement de l'acide acétique. Enfin, dans un flacon fermé, il ne paroît pas s'altérer avec le tems; du moins j'ai à cet égard une épreuve de six mois.

---

siccité et redissoute dans l'eau, lui communique une odeur aromatique et une saveur de poivre. Ainsi évaporée, elle est facile à fondre, coule sur l'eau bouillante comme de l'huile, laisse une tache grasse sur le papier, et s'enflamme à la lumière comme une huile. L'alcool n'en dissout qu'une partie; l'éther achève promptement la solution du résidu insoluble, présente une liqueur d'un beau vert susceptible d'être précipitée par l'alcool. Il est probable que cette matière verte dans l'éther est analogue à celle qu'on trouve dans les calculs, combinée avec l'adipo-cire. — Il paroît qu'elle est composée du principe bilieux altéré (*Gallenstoff*) et d'une matière particulière soluble dans l'eau, insipide et inodore, analogue à la gélatine, qui cependant ne se prend pas en gelée, et n'est pas précipitée par le tannin.

Les excrémens contiennent en outre beaucoup d'eau dont on a apprécié la quantité en les séchant au bain-marie. D'après cela, les excrémens d'une consistance moyenne renferment dans 100 parties :

Eau

. . . . 73,3

ubstances solubles dans l'eau.

. . . .	0,9		
mine.	0,9		
ère particulière extrac-e	2,7	. .	5,7
. . . .	1,2		

ères insolubles 7,0

tières précipitées dans le canal intestinal.

cipe bilieux (*Gallenstoff*). cipe particulier animal.	. .	14,0

100

uant à l'exactitude des proportions, on bien que des résultats d'une pareille yse ne peuvent être que des à-peu-près; leurs les excrémens sont infiniment va-les, la nourriture et les boissons ont d'influence sur eux pour qu'ils soient ours identiques.

'auteur ajoute encore des remarques sur

les excrémens en général, et il s'exprime ainsi :

« Les excrémens, dans le canal intestinal, privés du puissant agent de l'oxigène, se putréfient de la même manière que les substances animales dans des vaisseaux fermés. Alors le carbône, le phosphore et le soufre s'unissent à l'hydrogène, et forment les différens gaz qui se dégagent chez la plupart des animaux. Au contact de l'air, les excrémens changent bientôt de nature; le carbône, le phosphore et le soufre deviennent acides; l'azote s'unit à l'hydrogène et produit de l'ammoniaque; il se forme enfin du vinaigre et d'autres matières odorantes. La fétidité particulière et la facilité avec laquelle ils passent à la putréfaction, sont principalement dues à la bile, car les excrémens des ictériques ont peu d'odeur.

Pour essayer à imiter une digestion artificielle, l'auteur a délayé une quantité de rôti mâché dans un blanc-d'œuf étendu d'eau, le tout fut renfermé dans une bouteille. Au bout de 6 heures, le bouchon étoit sauté, la liqueur en fermentation étoit sortie en partie de la bouteille; on y mêloit de la bile de bœuf, et au bout de 12 heures, la masse

avoit acquis une odeur entièrement semblable aux excrémens.

Les acides, sur-tout l'acide sulfurique et muriatique, y développent une odeur excrémentielle très-forte, qui, après sa disparution, est remplacée par une odeur de bile. Les acides concentrés ne les noircissent pas, mais ils les colorent en violet foncé.

Lorsqu'on fait passer du gaz acide muriatique oxigéné à travers des excrémens délayés dans l'eau, ils perdent leur odeur et la couleur, ils deviennent blancs, onctueux et insolubles dans l'eau. L'alcool bouillant dissout alors un corps gras qui se fond par la chaleur, et laisse des taches grasses sur le papier. Cette matière paroît être du principe bilieux, modifié par l'acide employé, de la même manière que l'on peut blanchir de la bile sans la détruire.

Extrait d'une lettre de M. Bucholz.

Une analyse de la semence de lycopode a donné à M. Bucholz les résultats suivans: Mille parties de cette semence encontiennent 60 d'une huile grasse, analogue à l'huile de ricin, très-soluble dans l'eau, 30 de véritable

sucre, 15 d'un extrait mucilagineux; le reste consiste en une substance entièrement insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, l'huile de térébenthine, et dans la lessive de potasse caustique. Cependant, par une longue ébulition avec la potasse liquide, la substance se décompose avec dégagement d'ammoniaque, et se convertit en une matière extractive.

Elle fournit à la distillation du gaz hydrogène carboné et du gaz acide carbonique, puis un liquide aqueux chargé d'acétate d'ammoniaque, et une huile empyreumatique. Il reste un charbon très-analogue à l'antracite difficile à incinérer.

L'acide nitrique moyennement concentré qu'on fait bouillir avec la substance, la convertit en une huile grasse également soluble dans l'alcool. L'auteur a conclu de ses expériences que cette substance particulière ne pourroit pas être confondue avec les autres matières végétales ou animales.

COURS ANALYTIQUE DE CHIMIE,

Par J. Mojon, *professeur public de chimie pharmaceutique, et démonstrateur de chimie générale dans l'Université impériale de Gênes*, etc.;

Traduit de l'italien avec notes, par J. B. Bompois, *pharmacien en chef des hôpitaux militaires de Gênes.*

A Gênes, Yves Gravier, 1807, in-8°, tome Ier.

Extrait par M. Parmentier.

Cet ouvrage a pour but d'offrir aux élèves en chimie un résumé précis de cette science. M. *Mojon* a voulu recueillir le sommaire des ouvrages les plus estimés, et principalement du Système des connoissances chimiques de M. Fourcroy. Il y a réuni les

découvertes postérieures à la publication de ces écrits. L'auteur divise ensuite son cours en trois grandes sections, celle des corps simples et de leurs combinaisons, celle des composés végétaux, et celle des substances animales. Le premier volume de cette traduction renferme, indépendamment des définitions préliminaires sur les corps et leurs diverses attractions, onze chapitres qui traitent des substances simples. Dans le premier, l'auteur s'occupe du calorique et de ses modifications; il regarde comme telles la lumière, l'électricité et le magnétisme dont il donne les caractères les plus précis. Il range parmi les phénomènes de l'électricité, les belles découvertes du célèbre Volta, et le galvanisme. Les expériences sur le calorique rayonnant auroient pu être citées à l'article du calorique. Le second chapitre est consacré à l'histoire de l'oxigène, et le troisième à celle de l'azote; ce qui conduit naturellement l'auteur à décrire les caractères de l'air atmosphérique. Dans le quatrième, il s'occupe du gaz hydrogène et de l'eau; le carbône, le phosphore et le soufre remplissent les V, VI et VIIes. chapitres. M. Mojon intercale ensuite l'histoire des substances terreuses et alcalines avant celle

des acides; et son huitième chapitre comprend deux divisions; 1°. celle des terres arides, comme la silice, la zircone, l'alumine, la glucine et l'ytria; 2°. celle des terres alcalines, telles que la magnésie, la chaux, la strontiane et la baryte. Ensuite il traite des alcalis dans son neuvième chapitre.

Le dixième comprend les acides minéraux et leurs combinaisons; l'acide sulfurique et sulfureux, avec les sulfates et les sulfites; l'acide nitrique et nitreux, les gaz acidule d'azote et nitreux, etc.; l'acide muriatique simple et oxigéné avec leurs combinaisons salines; l'acide phosphorique et phosphoreux, le fluorique et les fluates, le boracique et les borates, le carbonique et les carbonates, soit alcalins, soit terreux, de chacune de ces espèces. On range dans le onzième chapitre les métaux distribués suivant leur ordre d'oxidabilité. Le premier genre contient les métaux acidifiables, comme l'arsenic, le tungstène, le molybdène, le chrôme et le colombium avec leurs acides. Dans le second, l'auteur décrit les métaux cassans et oxidables, tels que le cérium, le titane, l'urane, le tantale, le cobalt, le bismuth, le manganèse, l'antimoine et le

tellure. Une table des propriétés physiques des métaux précède ces descriptions.

L'ouvrage annonce en général un esprit sage et méthodique ; le traducteur a joint des notes instructives sur plusieurs objets, avec une préface. Il seroit à desirer que les pharmaciens militaires, employés sur-tout en pays étrangers, nous enrichissent de la traduction des meilleurs ouvrages : ce seroit rendre, comme M. Bompois, ses délassemens avantageux aux sciences et à l'utilité publique.

NOTES

Extraites des derniers Numéros du Journal de Nicholson (septembre, octobre, novembre, 1086);

PAR M. DARCET.

Sur l'affinage du plomb.

I. M. John Sadler a donné la description du procédé dont on se sert en Angleterre pour le raffinage du plomb; c'est le complément du travail que nous devons à M. Duhamel. Ce Mémoire intéressant est accompagné du plan et de la coupe du fourneau à coupelle employé dans cette opération.

On y voit que notre fourneau diffère un peu du fourneau anglais, que la coupelle se forme avec un mélange de six parties d'os calcinés et d'une partie de cendres de fougère, et qu'au lieu de mettre le plomb en

saumon à l'entrée de la coupelle, comme cela se pratique en France, on le porte tout fondu au centre même du bassin.

Ce Mémoire présente quelques détails qui pourront être utiles aux fabriquans de litharge, et aux chefs d'atelier qui ont des oxides de plomb à rafiner.

De l'action galvanique sur l'eau.

II. M. Charles Sylvester qui avoit déja publié quelques expériences dans lesquelles il annonçoit avoir obtenu de l'acide muriatique et de l'alcali, en soumettant de l'eau pure à l'action galvanique, a continué ses recherches; il a trouvé qu'on n'obtenoit ni acide, ni alcali, en exposant deux fils d'or ou de platine dans un seul tube rempli d'eau, mais qu'on obtenoit l'un et l'autre toutes les fois que l'on opéroit dans des vases séparés, réunis entre eux, soit par une matière animale, soit seulement par une substance humide. Il pense que l'alcali obtenu est de la soude, et se demande s'il ne provient pas du verre employé dans l'expérience? Il la répéta sans se servir de substance animale ni végétale pour séparer les deux portions d'eau, et en substituant

une capsule de platine au vase de verre, et un tuyau de terre de pipe au tube employé précédemment.

Il obtint encore de l'alcali fixe d'un côté, et de l'acide de l'autre; il observa que la formation de l'acide étoit tantôt plus, tantôt moins abondante que celle de l'alcali, et que l'on obtenoit quelquefois de l'acide nitrique pur, ou ne contenant que quelques atômes d'acide muriatique.

M. Charles Sylvester conclut des faits énoncés dans son Mémoire, qu'il paroît que les acides nitrique et muriatique, ainsi que les trois alcalis, sont des oxides d'hydrogène. L'eau décomposée au fil positif, fournit l'oxigène qui s'unit à une portion d'eau, et forme l'acide nitrique ou l'acide muriatique. L'hydrogène transporté alors par le fluide électrique au travers de la vessie à l'extrémité négative du fil, s'y combine avec une portion d'eau, et forme l'alcali. L'acide muriatique ne seroit donc que de l'eau plus de l'oxigène, et les alcalis de l'eau plus de l'hydrogène (1).

---

(1) On trouve une note sur ce travail dans le 60e. vol. de nos Annales, pag. 314.

Note des Rédacteurs.

Tannin artificiel.

III. Les Nos. 60 et 61 (septembre et octobre 1806) contiennent la troisième série des expériences que M. Hatchett a entreprises sur une substance artificielle qui possède les principales propriétés caractéristiques du tannin. C'est la suite du Mémoire dont M. Riffault a donné la traduction dans ce recueil.

Histoire de l'invention de la Chimie pneumatique.

IV. On trouve dans le dernier de ces deux Nos. un article assez long, dans lequel M. Jonathan Stokes discute les prétentions de Lavoisier au titre de créateur de la chimie pneumatique. Ce Mémoire, où sont classées les découvertes des différens chimistes qui ont le plus contribué à établir les bases de cette théorie, peut, comme pièce critique, servir à l'histoire de la science.

Ce même No. *renferme encore la traduction du Mémoire de MM. Clément et Desormes sur l'outremer, celle du Mémoire que M. Vauquelin a donné sur les cheveux, et un extrait du Mémoire dans lequel M. Laugier annonce la présence du chrôme dans les météorolites.*

Sur les émanations du muriate ammoniacal de platine.

V. Le dernier N°., qui est celui de novembre, ne contient sur la chimie proprement dite, qu'une description détaillée des effets que produit sur certaines personnes le muriate ammoniacal de platine volatilisé; en ouvrant un paquet qui ne renfermoit qu'une petite quantité de ce sel, l'auteur sentit ses yeux, ses narines, son gosier, ses poumons, affectés de la même manière que dans l'asthme, le catarrhe, etc., etc. Il lui suffisoit, pour éprouver cet effet, de regarder pendant une ou deux minutes le sel triple à base de platine et d'ammoniaque; l'auteur compare cette propriété à celle dont jouit l'ipécacuanha réduit en poudre, et il pense que ces faits peuvent servir à faire comprendre la communication des maladies contagieuses.

Les autres Mémoires que contient ce N°. *sont ou extraits, ou traduits en entier des Annales de Chimie, du Journal de Physique, etc.*

TABLE
DES MATIÈRES

Contenues dans le tome LXI.

Premier Cahier.

Second Cahier.

Troisième Cahier.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

IMPRIMERIE DE H. L. PERRONNEAU, QUAI DES AUGUSTINS, N°. 39.

ERRATA

Du Tome LXI.

110, lig. 15, *aulieu de* Sur 100, *lisez* sur 1000.
244, Note, ... LXVII, *lisez* XLVII.
256, lig. 6, ... Morocchini, *lisez* Morichini.
257, lig. 22, ... Kisingir, *lisez* Hisinger.
258, lig. 4, ... Tahlun, *lisez* Fahlun.
Id., lig. 6, ... Ekcberg, *lisez* Ekeberg.
523, lig. 25, ... très-soluble dans l'eau, *lisez* très-soluble dans l'alcool.

ANNALES
DE
CHIMIE.

IMPRIMERIE DE L. H. PERRONNEAU.



ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

MÉMOIRE

Sur les moyens de juger la qualité du Verre, principalement du Verre en table, et de distinguer celui qui sera sujet à s'altérer.

PAR M. GUYTON.

Lu à la séance générale de la Société d'Encouragement, le 11 mars 1807.

LORSQUE je proposai, il y a près de deux ans, à la Société d'appeler l'attention des physiciens et des artistes sur la prompte

altération des verres à vitres, que l'on nomme *grus* ou *tayés*, qui sont si communs dans les croisées à grands carreaux des plus beaux hôtels, et qui les rend désagréables à la vue, en même tems qu'elle leur ôte la transparence; je n'ignorois pas que la chimie offre à ceux qui en connoissent les principes, divers moyens de s'assurer si une composition vitreuse est, par la nature et les proportions de ses ingrédiens, en état de résister à la puissance de certains agens; mais j'espérois qu'à l'invitation de la Société, on s'attacheroit à recueillir tous les faits qui peuvent répandre quelques lumières sur ce sujet; qu'après avoir parcouru et comparé les divers procédés qui pouvoient donner la solution de la question, on arriveroit à en indiquer dont l'exécution seroit peu coûteuse, et à la portée de tous ceux qui auroient intérêt d'en faire l'application.

La publicité que la Société auroit donnée à ce travail, en lui décernant le prix, me sembloit devoir contribuer efficacement à faire cesser un vice trop fréquent dans les produits de cette branche d'industrie, en faisant connoître aux particuliers la possibilité de juger si le verre qu'on leur livre ne perdra pas, au bout de quelques mois,

ansparence ; en avertissant les architectes e laisser employer dans les édifices dont dirigent la construction que celui qui a subi l'épreuve ; en mettant le vitrier l'emploie dans la nécessité d'en garantir urée, à peine d'être convaincu de né- ence dans une partie essentielle de son , ou même soupçonné de favoriser mment le débit de mauvaise marchan- . Un dernier résultat de cette publicité, e plus avantageux sans doute, eût été téresser les fabricans à donner au verre table toute la solidité dont il est suscep- e quand il est composé de bonnes ma- es, et suffisamment affiné, s'ils ne veulent rir le risque de voir déserter les magasins lesquels ils le versent dans le com- rce.

Le terme du concours ouvert sur cette stion a déja été prorogé, et la Société reçu aucun Mémoire (1) ; ce qui doit oître d'autant plus étonnant, que la so- on n'exigeoit que quelques expériences gées d'après les principes d'une science

) Le concours a été fermé le 30 novembre 1806.

aujourd'hui très-répandue. Si ceux qui étoient appelés à ce concours ont pu être arrêtés par la considération que quand il y a peu de difficultés à vaincre, il y a peu de gloire à recueillir, on peut du moins leur reprocher de n'avoir pas assez senti le mérite d'être utile.

J'examinerai successivement les divers genres d'épreuves auxquelles on peut avoir recours, pour en déterminer les procédés, le degré de confiance qu'ils méritent, et les motifs de préférence.

I. La *pesanteur spécifique* est un des caractères qui font juger le plus sûrement de la nature des corps ; elle peut servir à comparer les produits d'une composition que l'on sait d'avance être à-peu-près la même, ou du moins formée des mêmes substances dans des proportions un peu variables. C'est dans ce sens que M. Loysel recommande avec raison cette épreuve. « Quand « on a (dit-il) dans une manufacture deux « résultats bien connus pour servir de terme « de comparaison, la simple détermination « des pesanteurs spécifiques suffit pour faire « appercevoir s'il est survenu quelque chan- « gement dans la fabrication, et en re-

« chercher la cause (1). » Mais il reconnoît en même tems que la pesanteur augmente rapidement, s'il entre de la chaux dans la composition, ce qui est le cas le plus ordinaire. On sait qu'il y a des verres blancs dont la pesanteur spécifique n'est que 2.38, et qui résistent aux acides les plus puissans, tandis que des verres noirs, qui passent 2.73, se laissent attaquer. La présence des oxides métalliques influe encore plus sensiblement sur leur densité et ne donne pas un indice plus sûr de leur solidité. Ce moyen d'épreuve seroit donc ici très-insuffisant ; il suppose d'ailleurs des instrumens délicats, et l'habitude de les manier.

II. L'*inspection de la cassure* n'offrira encore à l'œil le plus exercé que des conjectures très-hasardées. Suivant M. Duclo-seau, la cassure du verre de bonne qualité est toujours ondée, et ses angles sont plus ou moins aigus. Il assure avoir confirmé par d'autres épreuves le jugement qu'il avoit porté, d'après ce caractère, de diverses

---

(1) Essai sur la Verrerie, art. 139.

espèces de verres à bouteilles (1). Il n'est pas impossible, sans doute, que dans les extrêmes de bonne et de mauvaise composition vitreuse, il s'en trouve dont la comparaison fasse appercevoir des différences sensibles; mais pour en faire une application générale, il faudroit que la cassure s'opérant par des joints naturels, présentât des fragmens d'une forme constante et déterminée. C'est ce que l'on n'a point encore obtenu du verre, quoiqu'il soit bien certainement dans la condition de tous les corps homogènes qui, en passant de l'état fluide à l'état solide, engendrent des masses par l'aggrégation de molécules similaires. L'examen le plus attentif m'a convaincu qu'il y avoit souvent des différences plus marquées dans les cassures d'un même verre que dans celles des verres de qualité très-inégale.

III. Le degré de *dureté* varie non-seulement dans les verres différens, mais encore dans ceux de même espèce. Les ouvriers accoutumés à manier le diamant, distinguent très-bien le verre doux à la coupe, et celui

---

(1) Journal de Physique, tom. XXXI, p. 434.

ui est aigre. Il paroîtroit donc que l'on ourroit tirer de cette observation un indice ıffisant de sa bonne ou mauvaise qualité, autant plus que, théoriquement parlant, le doit être à très-peu-près le résultat consnt d'une même composition et d'un égal finage. Mais il est extrêmement difficile obtenir, même par comparaison, une estiıation un peu précise de la dureté ; c'est ce onî conviennent les minéralogistes qui se nt le plus appliqués à saisir ce caractère: e deux corps dont l'un est rayé par l'autre, elui qui se laisse entamer est placé dans n ordre inférieur; leur échelle n'a pas autre base. Or, indépendamment de ce u'elle suppose des substances pures, une éthode d'essai uniforme, et un examen rupuleux de l'impression, on sent qu'il e peut y avoir aucune progression dans les fférences, et qu'il doit y avoir bien des tervalles à remplir dans ces séries, avant u'un corps quelconque puisse y être placé ıvariablement.

Les verres les plus parfaits sont rayés par n grand nombre de substances, telles que e *corindon*, la *tourmaline*, l'*émeraude*, e *cristal de roche*, le *silex*, l'*axinite*, le *eldspath*, la *lime*, la *pointe fine d'acier*,

le *verre dévitrifié*, etc., etc. Il faut donc d'abord les écarter, puisqu'ils réduiroient l'observateur à porter un jugement très-incertain sur le plus ou le moins de profondeur des traces.

L'asbeste roide, la mésotype et la grammatite, m'ont paru les seules pierres capables d'opérer avec une inégalité sensible sur différens verres; la dernière sur-tout, lorsqu'on appuie un des angles obtus de ses cristaux (l'angle aigu se rompt à une trop foible pression). Dans les essais que j'en ai faits sur des verres à vitres et des verres en table dont la qualité m'étoit connue d'avance, j'ai remarqué que ceux qui étoient altérables étoient entamés plus facilement et sillonnés plus profondément. Je dois avertir cependant que cette épreuve s'est trouvée en défaut sur divers échantillons de bonnes glaces; et ce qui doit encore rendre plus circonspect sur les conséquences à en tirer, c'est que des fragmens d'un même verre se rayent réciproquement, lorsqu'on applique l'angle vif de l'un sur la surface de l'autre (la même chose a lieu, quoique moins sensiblement, avec deux aiguilles de cristal de roche). A la vérité les traces sont plus marquées sur les verres qu'on appelle

gras; de sorte que si l'on avoit un morceau de bon verre en table, on pourroit s'en servir avec quelque avantage pour toucher l'échantillon à juger, en comparant en même tems les traces qu'il auroit faites sur lui-même. Ce seroit là tout le parti à tirer de ce procédé d'épreuve.

IV. On sait que les verres qu'on appelle *gras* sont mauvais isolateurs, et même peu susceptibles de s'électriser par frottement. Il pourroit donc être de quelque intérêt d'examiner si cette propriété ne fourniroit pas un moyen suffisant d'épreuve de verres à vitre, d'autant plus que leur altérabilité tient vraisemblablement aux mêmes causes, c'est-à-dire à un excès de fondans salins, ou à un affinage imparfait qui y a laissé ce qu'on nomme *suin*, ou sel de verre.

Les résultats des expériences que j'ai faites sur plus de 30 verres de diverses qualités, ou de différentes fabriques, ont presque toujours confirmé ces vues, lorsque j'ai pris les précautions nécessaires pour écarter les circonstances qui pouvoient avoir quelque influence. J'ai reconnu que les verres à vitres les plus communs s'électrisoient facilement, en les frottant sur un morceau

de drap ; que le verre dit *à boudine*, ainsi frotté, agissoit fortement sur l'électromètre de Saussure ; que les oxides métalliques dans la composition des verres tels que le flint-glass, les verres bleus, les verres verts, le verre noir, et même l'émail dur des faïen ciers, ne faisoient point obstacle à cette pro priété ; que la glace et les bons verres d table acquéroient de même une électrici sensible, tandis que les verres blancs, q n'avoient pu résister aux autres épreuve se refusoient constamment à imprimer moindre mouvement à la petite aiguille él trique.

Le physicien qui saura écarter les constances qui contrarient souvent le de cet instrument, pourroit donc s'en t à cette épreuve.

V. Le mauvais verre s'altère très-fa ment *au feu*. Mis sur les charbons, i vient terne et plus ou moins farineux surface. Le même effet est plus promp plus sensible au feu du chalumeau et lampe d'émailleur. Mais dans tous les sais, il faut savoir se défier non - seulem de l'action trop rapide ou trop inégale d chaleur, mais encore de sa durée et de

intensité. Une chaleur longtems continuée rend opaque le verre le plus parfait par dévitrification ; et même en opérant avec précaution sur un fragment de verre gras à la lampe d'émailleur, on parvient à achever son affinage, et à le rendre net et susceptible de souder avec un verre de meilleure qualité.

VI. Les expériences que j'ai faites sur les *sels neutres*, m'ont convaincu que ce moyen d'épreuve qui eût été le plus commode, étoit absolument inefficace. Les dissolutions de muriates alcalins et terreux n'agissent, même par l'ébullition à siccité, que sur des verres de qualité si inférieure, qu'on peut se dispenser d'en faire état. Je dirai néanmoins que je n'ai pas vu sans étonnement que parmi les verres à vitres les plus communs, qui en général sont inaltérables, il s'en est rencontré un qui a subi à la surface un changement sensible, par la seule ébullition d'une dissolution d'alun mêlé de muriate de soude.

VII. Il est peu de verres qui, réduits en poudre impalpable, ne donnent prise à une foible action des *acides concentrés*; mais

avant cette division mécanique, tous les verres bien composés résistent à l'*acide sulfurique*, le plus puissant de tous, même aidé de la chaleur. Il attaque au contraire très-facilement, même à froid, les verres de mauvaise qualité. J'ai vu des bouteilles de verre noir, dans lesquelles on avoit mis de l'acide sulfurique concentré, percées au bout de quelques jours de plusieurs trous, qui, évasés à l'intérieur, présentoient des mamelons blancs, soyeux, formés de l'acide uni aux terres solubles du verre. Mais tous les verres susceptibles d'altération à l'air, ne sont pas d'une composition aussi défectueuse; il faut, pour les juger, les tenir en digestion dans l'acide, et pousser la chaleur jusqu'à l'élever en vapeurs. Alors il ne laisse intacts que les verres bien composés et bien affinés, quelle qu'en soit d'ailleurs la nature, la limpidité et la couleur, depuis le flint-glass, le verre cristallin, le verre de glace, le verre en table, le verre de gobletterie, et le verre à vitre, jusqu'au verre noir.

Il remplit donc toutes les conditions exigées pour un moyen d'épreuve. J'ai prévu néanmoins que cet instrument chimique seroit souvent négligé par la crainte des accidens

accidens auxquels pourroient être exposés ceux qui ne seroient pas habitués à le manier avec précaution ; c'est ce qui m'a engagé à lui substituer un agent tout aussi puissant, que l'on peut se procurer encore plus facilement, et employer sans aucun danger.

VIII. Cet agent est le *sulfate de fer* (couperose verte du commerce).

Après avoir placé dans un petit creuset de Hesse (ou tout autre cuit en grès, comme il s'en trouve chez tous les marchands de poterie) des lames du verre que l'on veut éprouver, soit seul, soit par comparaison ; on remplit à-peu-près le creuset de ce sulfate grossièrement pulvérisé, et on le met sur des charbons ardens, ou même à un feu ordinaire de cheminée, qui a l'avantage de mettre à l'abri des vapeurs ; on entretient le feu jusqu'à ce que le sel métallique se colore en rouge, et il ne s'agit que de plonger les lames dans l'eau, après le refroidissement, pour juger si elles ont été ou non altérées, et le degré de leur altération.

On voit que ce procédé n'est point dispendieux, qu'il n'exige aucun appareil,

qu'il est à la portée de tout le monde. Les résultats que j'en ai obtenus, et que je mets sous les yeux de la Société, conjointement avec ceux que m'ont donnés les différens moyens dont j'ai fait mention, me paroissent devoir ne laisser aucun doute sur ses avantages.

SUR LES RÉACTIFS

Les plus sensibles pour l'acide muriatique, l'acide carbonique, l'acide sulfurique, et l'ammoniaque.

PAR M. C. H. PFAFF, Professeur de Chimie, à Kiel.

Dans les recherches sur la prétendue formation de l'acide muriatique dans l'eau par l'influence de la pile galvanique, il est sans doute d'une grande importance dé posséder un réactif bien sensible pour cet acide, afin de pouvoir découvrir ses premières traces, et de suivre son accroissement successif. Jusqu'ici on s'est servi généralement de la dissolution du *nitrate d'argent.* Ce réactif est sans doute extrêmement sensible pour cet acide. Kirwan prétend qu'on peut découvrir par ce moyen une partie de cet acide délayée par 108333 parties d'eau. Mais ce réactif est encore surpassé de beaucoup

par la dissolution du *nitrate de mercure doux* préparé à froid. Une partie d'acide muriatique de 1150, pesanteur spécifique, délayée avec 70000 parties d'eau s'annonce à peine encore par une foible opalisation; délayée avec quatre-vingt mille fois son poids d'eau elle se dérobe à ce réactif, comme à tous les autres, excepté au *nitrate de mercure doux*, qui trouble *très-sensiblement* l'eau aussi foiblement acidulée. La sensibilité de *ce réactif* va si loin, que même $\frac{1}{300000}$ d'un grain d'acide muriatique de 1150 est encore annoncé par une foible nuance louche dans l'eau qui contient cette quantité pour ainsi dire infiniment petite. En réfléchissant sur l'indissolubilité, pour ainsi dire absolue du muriate de mercure doux, j'ai été conduit aux essais concernant ce réactif.

C'est en même tems le réactif le plus sensible pour l'*ammoniaque*. Une partie de ce dernier délayée avec 30000 parties d'eau s'annonce encore par une foible nuance jaune-noire, en ajoutant de la dissolution de nitrate de mercure au minimum d'oxidation.

L'*eau de chaux* ou de *baryte* est généralement regardée comme le réactif le plus sensible pour l'*acide carbonique*. J'ai trouvé

que la dissolution de l'*acétate de plomb* les surpasse encore. J'ai été conduit accidentellement à cette remarque; de l'eau distillée que j'avois conservée dans une cave peu profonde, où il n'y avoit au reste point de liqueurs fermentées, se troubloit très-sensiblement en ajoutant cette dissolution. Aucun autre réactif ne la changeoit. *Kirwan* a reproché à l'*acétite de plomb*, d'être un réactif trompeur, sa dissolution, principalement un peu vieillie, se troublant quelquefois avec l'eau distillée pure. Mais il n'est pas trompeur, car cette eau n'est pas pure, elle contient dans ce cas toujours un peu d'*acide carbonique*. J'ai préparé de l'eau distillée exempte de tout acide carbonique. Elle ne se troubloit pas ni avec l'eau de chaux, ni avec la dissolution de l'acétite de plomb. J'y fis passer quelques gouttes d'acide carbonique. L'eau en étoit si foiblement acidulée, qu'elle ne rougissoit pas du tout le papier de tournesol, et ne troubloit pas l'eau de chaux. Mais la dissolution de l'acétate de plomb blanchissoit sensiblement. L'acétate de plomb est de beaucoup moins sensible pour les autres acides. Une dissolution d'acide sulfurique de 1850 délayée

avec 16000 parties d'eau, qui agit encore sensiblement sur le papier de tournesol, n'est plus troublée par l'acétate de plomb. C'est l'eau de baryte qui découvre encore $\frac{1}{70000}$ de son poids dans une eau acidulée par l'acide sulfurique, et qui surpasse en sensibilité tous les autres réactifs pour cet acide.

Le nitrate de mercure doux est de même un réactif presque aussi sensible pour l'*acide phosphorique* que pour l'acide muriatique, avec la seule différence que le précipité par le premier se dissout dans un excès d'acide phosphorique, ou d'acide nitrique, pendant que le précipité par le dernier est absolument indissoluble par un excès d'acide quelconque.

QUELQUES REMARQUES ULTÉRIEURES

Sur la formation prétendue de l'acide muriatique dans l'eau, par l'influence de la pile galvanique;

PAR M. le Professeur PFAFF, à Kiel.

J'ai continué, depuis ma première communication dans les Annales de chimie, mes recherches sur la prétendue formation de l'acide muriatique dans l'eau par l'influence du pôle positif de la pile de Volta. Je me suis servi de tubes de verre de différens diamètres depuis une ligne jusqu'à un pouce, les tubes étoient fermés en bas, excepté un petit trou dans lequel les fils métalliques conducteurs étoient fixés avec de la cire d'Espagne. La communication entre les deux tubes, dans l'un desquels fut conduite l'influence du pole positif, tandis que l'influence du pole négatif se communi-

quoit à l'autre, se faisoit en haut, tantôt par du papier mouillé, tantôt par des fils de lin, tantôt par des nerfs, et tantôt par des fibres de chair. Je variois de même les fils métalliques. J'emploiai successivement des fils de platine, d'or, d'argent, de cuivre, et de fer. Je n'ai jamais pu obtenir une trace d'acide muriatique, quoique mon réactif le plus sensible pour cet acide, la dissolution du nitrate de mercure doux eût annoncé même $\frac{1}{100000}$ d'un grain de cet acide. Mais j'obtins par le papier de tournesol des traces d'un acide, qui certainement n'étoit ni l'acide muriatique, ni l'acide sulfurique, ni l'acide carbonique, ni l'acide phosphorique, puisque les réactifs les plus sensibles pour ces acides, qui surpassent de beaucoup le papier de tournesol, ne les annonçaient pas, ce ne pouvoit être probablement que l'acide nitrique; j'obtins toujours des traces d'un alcali, qui, d'après toutes les épreuves, étoit de l'*ammoniaque*. J'adhère donc à mon opinion que l'acide et l'alcali se forment aux dépens de l'azote adhérent à l'eau, d'un côté par l'oxigène, de l'autre par l'hydrogène.

OBSERVATIONS

Sur la combinaison des huiles fixes avec les oxides de plomb et les alcalis;

PAR M. F. FREMY, Apothicaire, à Versailles.

Scheèle a observé le premier que l'eau qui sert d'intermède, lorsqu'on traite les huiles grasses ou les graisses par la litharge, retient en dissolution une substance à laquelle il a donné le nom de *Principe doux des huiles*, parce qu'en effet elle a une saveur sucrée très-prononcée. Mais d'après les observations de cet illustre chimiste, cette eau tenant aussi en dissolution une certaine quantité d'oxide de plomb, ne pourroit-on pas croire que la saveur qui lui a mérité le nom de principe doux, ne provient que de la propriété dont jouit ce métal de communiquer une saveur sucrée à la plupart

de ses combinaisons ? Dans le cas où l'expérience démontreroit le contraire, ne seroit-il pas intéressant de rechercher comment ce principe a pu se former ? Quelles sont ses propriétés ? Dans quel état se trouve l'huile, après avoir abandonné les principes qui ont dû lui donner naissance ? Si cette soustraction est absolument indispensable pour que la combinaison de l'huile avec l'oxide de plomb puisse se former ? Et sur les expériences que nécessitent ces recherches, établir la théorie d'une des plus importantes opérations de la pharmacie, et les rapports que peuvent avoir ses résultats avec les savons alcalins ?

Telles sont les propositions qui ont amené les expériences que je vais décrire.

J'ai mis dans un ballon tubulé parties égales d'huile d'olive, de litharge et d'eau; j'ai adapté à la tubulure du ballon un tube plongeant dans l'eau de chaux, et à son orifice une vessie pour empêcher le contact de l'air; cette vessie étoit disposée de manière à ce que je pusse faire agir dans l'intérieur du ballon une spatulle destinée à empêcher la matière de s'attacher au fond du vase. Le mélange ayant été porté à l'ébulition, j'ai vu successivement l'oxide de plomb passer du

rouge au jaune, et du jaune au blanc; pendant le tems qu'a duré cette expérience, il s'en est presque toujours dégagé de l'acide carbonique. J'ai laissé refroidir l'appareil pour examiner successivement les résultats de cette expérience.

L'eau qui avoit servi d'intermède avoit une forte saveur métallique. Mise en contact avec de la levure à la température nécessaire, je n'ai jamais pu y déterminer de fermentation (1). Elle précipitoit sensiblement par l'acide sulfurique et par les sulfures hydrogénés (2). J'y ai fait passer de l'hydrogène sulfuré, jusqu'à ce qu'il ne s'y formât plus de précipité ; j'ai filtré pour séparer le sulfure de plomb.

La liqueur filtrée avoit encore une forte saveur sucrée ; elle a été évaporée jusqu'en

---

(1) J'ai été un moment induit en erreur, parce que j'avois employé de la levure qui n'ayant pas été lavée contenoit encore de l'alcool.

(2) Je me suis assuré par diverses expériences, qu'il n'importoit pas, comme l'avoit cru Scheèle pour la dissolution de l'oxide de plomb, que les graisses ou huiles fussent rances. En effet, comme on le verra par la suite, cette circonstance est tout-à-fait étrangère à la dissolution.

consistance de sirop; l'acétate de plomb, à cette époque, n'y démontroit plus la présence de l'hydrogène sulfuré; mes essais, pour la faire fermenter, ont été aussi infructueux qu'avant la séparation de l'oxide de plomb; exposée à l'air, elle en attire fortement l'humidité; projettée sur des charbons allumés, elle s'y enflamme à la manière des huiles; en la faisant bouillir avec les oxides rouge, jaune et blanc de plomb, elle n'en dissout que l'oxide jaune; distillée à plusieurs reprises avec l'acide nitrique, il y détermine la formation de l'acide oxalique; distillée dans une cornue à feu nud, une partie monte à la distillation (comme Scheèle l'avoit observé); en augmentant le feu, elle donne, pour résultat, de l'huile empyreumatique, de l'acide acétique, de l'acide carbonique, du gaz hydrogène carboné, et un charbon léger et spongieux qui ne contient pas d'oxide de plomb.

D'après ce que je viens de décrire, il étoit bien présumable que l'huile, lorsqu'elle est combinée avec l'oxide de plomb blanc, ne devoit plus être dans le même état qu'avant cette combinaison.

Pour la séparer d'avec cet oxide, je me suis servi de l'acide acétique, parce que la

solubilité de l'acétate de plomb me donnoit un moyen facile de le séparer de l'huile dont je voulois examiner les propriétés.

Cette huile a la consistance de la graisse; elle a la saveur de cette matière animale rance; elle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, en est précipitée par l'eau à la manière des huiles volatiles, et, comme ces dernières, se volatilise en partie avec l'huile à la distillation (1).

La plus légère ébulition suffit pour la combiner parfaitement avec l'oxide blanc de plomb, et lui donne une forte consistance emplastique, ce qui n'a pas lieu avec la litharge et le massicot.

Les oxides jaune et blanc de plomb ne peuvent se combiner avec les huiles ordinaires; je me suis assuré de ce fait par une ébulition beaucoup plus longue qu'il n'eût été nécessaire si j'eusse employé de la litharge.

---

(1) Toutes les huiles grasses se dissolvent dans l'alcool; mais il s'en faut de beaucoup que cette propriété soit aussi caractérisée que pour celles qui ont été traitées par la litharge.

Il résulte donc de ces expériences,

Que lorsqu'on traite les huiles grasses par la litharge, l'oxigène de cette dernière leur enlève du carbône, et précédemment de l'hydrogène, pour former de l'eau et de l'acide carbonique;

Que cette soustraction rendant l'oxigène plus abondant dans les huiles, donne naissance à cette substance sucrée, que Scheèle a appellée principe doux volatil des huiles;

Que ce principe doux diffère du mucoso-sucré par la propriété dont il jouit de dissoudre l'oxide jaune de plomb; que sa saveur sucrée est indépendante de la présence de l'oxide; qu'il diffère du sucre par sa volatilité et par l'impossibilité de le faire fermenter;

Que l'huile privée des principes qui ont donné naissance au principe doux, et de la quantité d'hydrogène et de carbône qui la constituoit huile fixe, acquiert plusieurs des propriétés des huiles volatiles;

Enfin que ce dernier état de l'huile est le seul qui puisse se combiner avec l'oxide blanc de plomb.

D'après les connoissances que je venois d'acquérir sur la théorie de cette combinaison des huiles, j'ai cru ne pas devoir négliger

vérifier jusqu'à quel point pouvoit être
ndée l'opinion de plusieurs chimistes qui
nsidèrent les emplâtres comme de véri-
bles savons métalliques. L'analogie entre
emplâtres et les savons ne pouvait être
nstatée qu'en observant dans leurs com-
naisons respectives une ressemblance de
énomènes, ou du moins de résultats.

J'ai mélangé de la lessive des savonniers
s-pure, avec de l'huile d'olive; j'ai ex-
sé ce mélange à l'air sous une cloche.
uit jours après il n'y avoit qu'une légère
sorption; le savon avoit encore une forte
veur alcaline, et l'huile de ce savon ne
dissolvoit pas entièrement dans l'alcool;
ais au bout de six semaines l'absorption
l'oxigène étoit complette; le savon étoit
s-blanc, d'une bonne consistance; on n'y
connoissoit que foiblement la saveur de
lcali; l'acide sulfurique étendu en déga-
oit de l'acide carbonique; l'huile prove-
nt de cette décomposition avoit la même
nsistance que celle provenant des em-
âtres, se dissolvoit à froid dans l'alcool
ec la plus grande facilité, et en étoit pré-
pitée par l'eau.

J'ai fait du savon à la manière des sa-
nniers; j'ai examiné avec le plus grand

soin la liqueur restante après la saponification complette, mais je n'ai pu y découvrir aucune trace de principe doux.

Comme l'absence de ce principe dans la saponification alcaline ne dépend vraisemblablement que d'une plus ou moins grande soustraction de carbône ou d'hydrogène, et que du reste l'action de l'oxigène sur l'huile et l'état de l'huile sont absolument les mêmes dans la fabrication des emplâtres que dans celle des savons, je pense que les emplâtres doivent être considérés relativement aux savons, comme les sels métalliques insolubles le sont relativement aux sels alcalins.

Je me suis assuré que le défaut de consistance des savons de potasse ne dépendoit nullement de l'état de l'huile, mais bien du genre de la combinaison; car je n'ai obtenu qu'un savon mou, en traitant par de la potasse de l'huile provenant d'un savon de soude très-sec.

RAPPORT

RAPPORT

Sur un Mémoire de M. DESTOUCHES, *Pharmacien à Paris ;*

PAR MM. VAUQUELIN et BOULLAY.

Lu à la Société de Pharmacie de Paris, le 16 février 1807.

La Société de Pharmacie a bien voulu m'adjoindre à M. Vauquelin pour l'examen d'un mémoire de M. Destouches, ayant pour titre : *Sur le tartrite de chaux contenu dans l'acidule tartareux.*

Dans la préparation en grand du sel de Seignette, M. Destouche voulut recueillir, pour l'utiliser, le tartrite de chaux qui se sépare de la crême de tartre, au moment de la saturation ; mais il a été très-surpris de n'obtenir que deux livres au plus de précipité, sur environ trois cents livres de crême de tartre employée, au lieu d'une

quantité dix fois plus considérable que M. Vauquelin y a reconnue.

La même opération répétée, n'offrit à M. Destouches qu'un très-léger précipité : celle-ci, confirmative de la première, le détermina à faire les expériences suivantes.

1°. Dans la dissolution bouillante de huit onces de carbonate de soude cristallisé, l'auteur du mémoire ajouta de la crême de tartre jusqu'à saturation, sans déterminer de précipité ; mais au bout de vingt-quatre heures, il s'étoit déposé une foule de cristaux soyeux, qui, séparés, pesoient cinq gros. Ces cristaux, mêlés d'acidule tartareux en excès, furent réduits à un gros par le lavage à l'eau bouillante.

2°. Une nouvelle expérience, faite avec la crême de tartre employée dans les opérations en grand, ne donna que deux gros de précipité, qui fut réduit à dix-huit grains par l'eau bouillante.

« Etonné de ces résultats, j'ai pensé, dit M. Destouches, que le tartrite de chaux pouvoit être dissous par le sel de Seignette, qui l'empêche de se séparer promptement. »

« J'ai donc fait bouillir une livre de sel de Seignette et deux onces de tartrite de chaux,

ns deux pintes d'eau ; il s'est opéré une solution de trois gros de sel calcaire ; is, par un repos de deux jours, il s'est posé, sous forme d'aiguilles, et la liqueur démontroit plus un atôme de chaux par xalate d'ammoniaque. »

D'où peut provenir la différence en quan- du tartrite de chaux dans telle ou telle ême de tartre, qui, selon M. Destouches, de $\frac{1}{80}$ dans la première expérience et $\frac{1}{300}$ dans la seconde ?

Pour se rendre compte de ce fait et savoir dans le cas où l'acidule tartareux contien- oit peu ou point de tartrite de chaux, il urroit en prendre dans l'acte de sa purifi- ion, l'auteur fit bouillir dans huit pintes au, deux onces de tartrite de chaux et it onces de crême de tartre. Cette der- ère a retenu le $\frac{1}{16}$ de son poids du pre- er sel.

M. Destouches s'est encore assuré de la portion dans laquelle le tartrite de chaux nit à l'eau bouillante.

Enfin il conclut, de ses expériences,

1°. Que la quantité de tartrite de chaux it varier dans la crême de tartre depuis

les moindres quantités, jusqu'à sept pour cent.

2°. Que le tartrite de chaux est dissoluble dans 600 parties d'eau bouillante; et qu'il est susceptible d'une cristallisation régulière, par sa solution dans un tartrite soluble.

3°. Qu'il faut laisser refroidir la liqueur du sel de Seignette pour la priver de tartrite de chaux.

4°. Que le carbonate de soude est le moyen le plus simple d'analyse de la crême de tartre, sous le rapport du tartrite de chaux.

Expériences et Réflexions des Commissaires.

1°. Six espèces de crême de tartre du commerce, prises dans différens magasins, ont été numérotées. Cent gros de chacune d'elles, saturées à chaud par une dissolution de carbonate de soude pur, ont manifesté, sur la fin de la saturation, des précipités plus ou moins considérables, qui se mettoient à nud spontanément, seulement vers la fin de la combinaison. Les liqueurs, filtrées séparément aussitôt qu'elles furent refroidies, laissèrent sur le filtre une matière,

dont partie étoit cristalline, et l'autre pulvérulente, dans les proportions ci-après.

Crême de tartre, No.	1	3 gros	
	2	3	36 grains.
	3	3	4
	4	3	9
	5	3	16
	6	2	40

Ces divers dépôts qui varioient de deux et demi à quatre pour cent, étoient composés de tartrite de chaux presque pur, dissoluble, comme l'observe l'auteur, dans environ six cents parties d'eau bouillante. Les liqueurs des six espèces de sel de Seignette formés, trop étendues pour cristalliser, furent abandonnées pendant six jours. Elles fournirent de nouvelles quantités de tartrite de chaux, que nous avons négligé d'apprécier, parce que les liqueurs surnageantes, précipitaient encore d'une manière très-sensible par l'oxalate d'ammoniaque.

2°. La même quantité de celle de nos six espèces de crême de tartre, qui avoit donné la proportion la moins considérable de tartrite de chaux, dans la dernière expérience, fut triturée à froid avec du carbonate de soude

en excès et un peu d'eau. Délayée ensuite dans suffisante quantité de ce liquide pour dissoudre tout le sel de Seignette formé, elle a laissé pour résidu une matière pulvérulente, insipide, un peu jaunâtre, qui, lavée et desséchée, pesoit quatre gros et vingt grains. La liqueur du sel de Seignette formé dans cette opération, précipitoit encore par l'oxalate d'ammoniaque, même après cinq à six jours.

3°. Une livre d'eau distillée mise à bouillir sur quatre onces de sel de Seignette et un gros de tartrite calcaire, a dissous environ vingt grains du dernier sel, dont la plus grande partie s'est cristallisée par refroidissement ; mais la liqueur examinée au bout de six jours donnoit encore des signes non équivoques de la présence du sel à base de chaux.

Cette différence très-grande entre nos résultats et ceux annoncés par notre confrère, la proportion beaucoup plus considérable de tartrite de chaux que nous avons retirée, la présence de ce sel dans les dissolutions et les eaux mères, nous indiquoient clairement que M. Destouches, trompé par les apparences, n'avoit pas poussé assez loin ses recherches.

En conséquence, sans avoir égard à la préparation du sel de Seignette, et pour trouver précisément la quantité de tartrite de chaux contenu dans nos crêmes de tartre d'essais, nous avons procédé de la manière suivante : mille grains de chacune de nos six crêmes de tartre, chauffés alternativement, dans un creuset de platine, pour les dessécher sans les altérer, perdirent également dix-huit grains. La chaleur ayant été augmentée jusqu'à l'entier dégagement des vapeurs qui annoncent la décomposition de l'acide tartareux, il est resté un charbon volumineux, du poids de quatre cent vingt-six à quatre cent trente grains.

Chaque résidu charboneux a été délayé dans huit onces d'eau distillée et saturé par de l'acide muriatique en léger excès, puis filtré. Dans chaque liqueur chargée de muriates de potasse et de chaux, on a versé peu à peu, jusqu'à ce qu'il ne s'y formât plus de précipité, une dissolution de carbonate de soude.

Les dépôts recueillis sur des filtres désséchés et d'un poids connu, ont été lavés et exposés ensuite pendant douze heures, dans une étuve entretenue à une température de quarante à quarante-cinq degrés de Réaumur.

C'étoit alors du carbonate de chaux, dans les proportions suivantes.

No.	1	33 gr.
	2	42
	3	32
	4	39
	5	38
	6	32

Le poids de ces carbonates de chaux étant connu, il nous restoit, pour arriver à la solution entière de la question, à les réduire en chaux pure, et à connoître ensuite dans quelle proportion cette même chaux entroit comme base dans le tartrite calcaire. Pour y parvenir, nous avons opéré comme il suit :

1°. Cent grains de nos carbonates calcaires calcinés très-fortement, ont laissé cinquante-quatre grains de chaux à l'état caustique, mêlée d'une proportion inappréciable d'oxide de fer.

2°. Cent grains de tartrite de chaux, chauffés très-fortement de la même manière, ont donné trente-cinq grains de résidu non effervescent, reconnu pour de la chaux pure.

La première de ces deux expériences dé-

montre que la chaux fait les 0,54 du carbonate calcaire. La seconde, que la base du tartrite de chaux fait les 0,35 de la masse. Donc les échantillons de crême de tartre qui ont été le sujet de nos recherches, contiennent de chaux, savoir :

Le N°.	1	17,82
	2	21,68
	3	17,28
	4	21,06
	5	20,52
	6	17,28

et par conséquent du tartrite de chaux :

N°.	1	50,91
	2	61,94
	3	49,37
	4	60,17
	5	58,63
	6	49,37

de tout ce qui précède nous avons conclu,

1°. Qu'il est vrai que la quantité de tartrite de chaux varie dans les diverses crêmes de tartre actuellement dans le commerce; mais que cette variation n'a point été au-

delà de cinq à sept pour cent dans celles qu'il nous a été possible d'examiner.

2°. Qu'il est plus naturel de trouver la source de ce sel terreux, dans le tartre brut qui le contient tout formé, que de le supposer produit pendant la purification de l'acidule.

3°. Que le carbonate de soude ne paroît nullement propre à l'*analyse de la crême de tartre, sous le rapport du tartrite de chaux.*

4°. Qu'en effet le sel de Seignette favorise à chaud la dissolution de ce sel calcaire, mais qu'il a l'inconvénient d'en retenir très-longtems une certaine quantité en dissolution.

5°. Que le sel de Seignette du commerce doit toujours contenir plus ou moins de sel terreux, et qu'il convient de le redissoudre à froid, pour l'obtenir parfaitement pur.

6°. Enfin que le moyen d'analyse dont nous avons fait usage, nous paroît très-propre à faire connoître exactement combien l'acidule tartareux contient de tartrite de chaux.

EXTRAIT

Du Journal de Chimie et de Physique, de Gehlen(1).

PAR M. VOGEL.

Analyse du sidérite ou lazulite,

Par MM. Trommsdorff et Bernhardi.

Le lazulite a été d'abord trouvé en Stirie, près de Waldbach, et ensuite dans les environs de Wienerisch-Neustadt ; il est suffisamment connu par les ouvrages de plusieurs minéralogistes (2).

Quelques tems après on découvrit dans le pays de Salzbourg un minéral que l'on

(1) Voyez tom. I, cahier 2.

(2) Voyez *Brochant*, 1er vol., p. 315.
(*Note du traducteur.*)

appella mollite; mais le baron de Mol lui a donné le nom de sidérite, à cause de l'identité reconnue avec ce fossile, d'après les recherches de M. Mohs.

Quoique M. Klaproth ait trouvé dans le lazulite de Vorau de la silice, de l'alumine et du fer, il n'a pu en déterminer les proportions, à cause de la petite quantité qu'il en avoit à sa disposition.

Une analyse du sidérite par M. Heim a donné 0,65 d'alumine et 0,30 de fer.

Il est assez étonnant que MM. Klaproth, Estner et Mohs aient voulu trouver une grande analogie entre le lazulite et le feld-spath, tandis que l'analyse prouve déja que cette analogie est extrêmement foible; il en est de même par rapport à sa cristallisation et à sa contexture.

La forme la plus ordinaire du lazulite est un octaèdre régulier à bords tronqués, qui passe au dodécaèdre régulier rhomboïdal.

Les faces de l'octaèdre font un angle de 109°, 28′ 16″; celle du dodécaèdre un de 120°; et les premières coupent celles-ci sous un angle de 144° 44′ 8″. En outre on observe beaucoup de faces plus petites qu'on n'a pas pu facilement déterminer,

parce que les échantillons n'étoient pas bien prononcés.

Il n'est pas rare de rencontrer des prismes quadrilatères applatis dont les faces coupent des angles de 101° 32′ et de 78°, 28′, angle qu'on trouve dans plusieurs minéraux et surtout dans le spath calcaire. Aux extrémités de ces prismes se trouvent un plus ou moins grand nombre de faces que l'on n'a pas pu déterminer.

Quant à sa contexture, on n'apperçoit nulle part de clivage parfait.

Il n'y a que le spinelle (auquel M. Haüy a réuni la ceylanite ou pléonaste) qui puisse lui être comparé pour la cristallisation. Comme l'analyse nous apprend qu'il lui ressemble aussi dans ses parties constituantes, il faut croire que le lazulite et le spinelle sont identiques.

Voici les analyses comparatives :

ANALYSE

	Par Vauquelin, du spinelle.		Par Klaproth, du spinelle.	Par Collet-Descostils, de la ceylanite.	Par Trommsdorff, du sidérite.
Alumine	86,0	82,47	74, 5	68,0	66,0
Magnésie	8,5	8,78	8,25	12,0	18,0
Silice.	. . .	. . .	15, 5	2,0	10,0
Chaux	. . .	. . .	0,75	. . .	2,0
Oxide de fer. . .	. . .	. . .	1, 5	16,0	2,5
Oxide de chrome	5,25	6,18	. . .	. . .	. . .

On voit que l'alumine unie à la magnésie doit être considérée comme la partie essentielle du minéral.

Comme M. Bernhardi a eu soin de décrire les caractères du lazulite, M. Trommsdorff s'est plus particulièrement occupé de l'analyse; il a procédé comme il suit:

A. Cent grains de sidérite calcinés fortement dans un creuset couvert, ont perdu 5 grains de leur poids. La belle couleur bleue avoit disparu, et étoit changée en blanc-jaunâtre.

B. Le fossile calciné étoit facile à broyer; il ne rayoit point le mortier de silex; 100 grains en furent poussés au rouge avec 400 grains de soude caustique; il restoit après une fusion pâteuse une masse qui, délayée dans l'eau, présentoit une solution trouble sans couleur. Elle a été sursaturée par l'acide muriatique; évaporée et redissoute dans l'eau bouillante, il s'en est précipité de la silice qui pesoit 10 grains après la calcination.

C. La liqueur bouillante a été précipitée par le carbonate de soude.

D. Le précipité, ne contenant ni glucine,

ni ytria, a été mis en ébullition avec une lessive de soude caustique qui en a opéré une dissolution partielle. Le résidu spongieux insoluble d'un rouge brunâtre, a été mis de côté.

E. La lessive de soude (*D*) a été sursaturée par l'acide muriatique, et la liqueur bouillante précipitée par le carbonate de soude. Le précipité blanc, après des lavages suffisans, a laissé, étant fortement calciné, 66 grains d'alumine pure.

F. Le résidu brun rougeâtre (*D*) se dissolvoit totalement dans l'acide muriatique. La dissolution fut rapprochée, et l'excès d'acide muriatique fut saturé par l'ammoniaque; alors on y versa un peu d'acide sulfurique concentré qui occasionna un précipité blanc. Il fut lavé plusieurs fois à l'eau froide; on le calcina; il restoit 6 grains de sulfate de chaux qui représentent 2 grains de chaux.

G. Dans le liquide d'où la chaux avoit été séparée, on versa du prussiate de potasse, le précipité obtenu contenoit 2,5 d'oxide de fer.

H. La liqueur décantée du prussiate de

fer, fut mêlée au carbonate de soude, et entretenue quelque tems en ébullition; il se précipita une matière blanche, qui, après la calcination, consistoit en 18 grains de magnésie.

100 grains du fossile calciné contiennent donc :

Silice	10	(*B*)
Alumine	66	(*E*)
Magnésie	18	(*H*)
Chaux	2	(*F*)
Oxide de fer	2, 5	(*G*)
Perte	1, 5	
	100	

La couleur bleue du fossile paroît être due au degré de l'oxidation du fer, et cela est d'autant plus probable que M. Ritter a annoncé l'existence de l'oxide bleu de fer (1).

A la vérité, M. Guyton a aussi découvert un sulfure bleu de fer, d'où il déduit la coloration du lapis lazuli; mais dans ce cas,

(1) Voyez le Journal de Chimie, tom. III, p. 361.

le

soufre pourroit peut-être servir à pro-
ire cette oxidation au *minimum*. D'ail-
ırs des expériences directes sur le lazulite
t prouvé à l'auteur de ce Mémoire qu'il
contenoit pas la moindre trace de soufre
d'acide sulfurique.

OBSERVATIONS

Sur une espèce de fusion du carbonate de chaux ;

PAR M. BUCHOLZ.

Les recherches de M. Hall sur le carbonate de chaux, exposé à la chaleur rouge, sous une forte compression, ont dû d'autant plus exciter l'intérêt des physiciens, que les phénomènes observés étaient en contradiction avec nos connoissances sur cette matière.

Je dois avouer que j'avois moi-même quelques doutes sur la justesse de ces observations, mais actuellement, j'ai le plaisir de les confirmer, et je vais faire part de mes expériences.

J'avois besoin de chaux vive pour fairede la potasse caustique. Je pris pour cela de la craie bien lavée et lévigée, de sorte qu'elle contenoit à peine 0, 005 d'alumine et d'oxide

de fer. J'en mis quatre livres et demie dans un creuset ; je comprimai fortement la masse et je couvris le creuset avec une brique. Il fut ensuite exposé à une chaleur rouge dans un fourneau de réverbère pendant une heure, et l'on donna sur-le-champ un coup de feu très-fort. Lorsque je voulus examiner la chaux, je trouvai qu'elle avait diminué d'un sixième. La couche supérieure et celle des côtés étoit caustique à une demi-ligne d'épaisseur ; mais il y avoit presque jusqu'au milieu du creuset une masse lamelleuse très-compacte, dure, à moitié fondue, disposée par couches, dont la dureté étoit si grande qu'elle rayoit le verre. Sa couleur étoit d'un blanc jaunâtre assez foncé. Elle étoit brisée en six à huit morceaux. Tous avoient une cassure parfaitement uniforme à grains fins, largement conchoïde. Les petits fragmens étoient translucides et même diaphanes.

On exposa de nouveau le carbonate de chaux, fondu à une forte chaleur, et il fallut encore quatre heures de tems pour lui faire perdre entièrement son acide.

Une autre quantité de craie a été mise dans les mêmes circonstances, à l'exception qu'on ne l'a point comprimée. Le gaz acide

carbonique se dégageoit alors beaucoup plus promptement. La masse avoit diminué, elle étoit aussi lamelleuse, mais elle n'avait pas la dureté du carbonate comprimé.

Pour éclaircir cet objet, voici les deux questions que l'on devoit se proposer. Quelle est la quantité d'acide carbonique dégagé de la craie jusqu'au moment où elle est fondue? quelle est la nature de l'acide développé ?

La première question fut résolue en opérant la dissolution du carbonate fondu dans une quantité déterminée d'acide muriatique. La dissolution fut complette; il y avoit une perte de 0,42; cette perte étoit conforme à la donnée de M. Hall qui trouvoit 0,01 volatilisé par la fusion; car, d'après mes expériences, le carbonate de chaux bien sec, non rougi, contient 0,43 d'acide carbonique.

Pour répondre à la première question, on mit dans un vase convenable une once de carbonate calcaire fondu, que l'on décomposa ensuite par l'acide muriatique étendu. On fit passer le gaz dans un flacon contenant quatre onces d'eau de chaux; celle-ci fut aussitôt troublée, mais le précipité fut réduit par le courant du gaz; elle étoit alors parfaitement semblable à une eau minérale acidule, d'où l'on peut conclure que l'acide

carbonique n'avoit point changé de nature.

Ces expériences confirment donc les observations de M. Hall, et elles montrent que même à la pression ordinaire de l'atmosphère le carbonate de chaux subit cette altération par la chaleur rouge.

D'après cela on peut expliquer pourquoi on trouve souvent dans la chaux vive des morceaux très-durs, qui se comportent avec les acides comme un carbonate de chaux. Il en résulte de plus pour la pratique, que pour économiser du tems et du combustible, il ne faut pas pousser fortement le feu au commencement de la calcination, pour éviter la fusion du carbonate de chaux.

Jour.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem.	
	27 1. 7.	— 5.	91.	s. w.	
17.	— 5. 9.	— 5.	95.	n.	Le matin
	— 6. 5.	— 4.	91.	n.	A midi.
	— 7. 5.	— 5.	90.	n. n. w.	Le soir.
18.	— 4. 0.	0.	97.	s. s. w.	
	— 4. 0.	0.	93.	s. s. w.	
	— 3. 3.	0.	95.	s.	
19.	27. 3. 0.	0.	100.	s.	
	— 3. 2.	0.	98.	n. n. w.	
	— 4. 0.	0.	95.	s. w.	
20.	— 3. 2.	— 2.	93.	s. s. w.	
	— 3. 2.	— 1.	90.	s. w.	
	— 3. 6.	— 5.	91.	s. w.	
21.	— 4. 3.	— 3.	93.	s. w.	
	— 5. 0.	— 4.	87.	s. w.	
	— 5. 8.	— 5.	92.	o. s. o.	
22.	— 5. 5.	— 6.	90.	o.	
	— 5. 5.	— 6.	93.	o.	
	— 5. 8.	— 7.	96.	o. s. o.	
23.	— 4. 9.	— 6.	97.	o.	
	— 5. 0.	— 5.	93.	o. s. o.	
	— 6. 0.	— 4.	96.	o. s. o.	
24.	— 6. 7.	— 3.	98.	n. o.	
	— 7. 7.	— 4 $\frac{1}{2}$	95.	n. n. o.	
	— 8. 5.	— 4.	100.	o. n. o.	
25.	— 10. 3.	— 1.	100.	o. n. o.	
	— 11. 3.	0.	95.	n. n. o.	
	28. 0. 5.	0.	100.	o. s. o.	
26.	— 1. 8.	— 4.	97.	n. n. o.	
	— 2. 5.	— 3.	88.	n. o.	
	— 2. 3.	— 5.	97.	o. n. o.	
27.	— 0. 3.	— 6.	94.	s. w.	

r.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem.	
	27. 11. 0.	— 4.	89.	s. w.	
	— 9. 3.	— 3.	96.	s. w.	
	— 9. 3.	— 6.	96.	w. s. w.	Le matin.
	— 7. 5.	— 3.	86.	n. n. w.	A midi.
	— 11. 2.	— 6.	92.	s. w.	Le soir.
	— 9. 0.	— 5.	95.	w. s. w.	
	— 8. 5.	0.	97.	w.	
	— 9. 0.	0.	95.	s.	
	— 9. 5.	— 3.	98.	w.	
	— 9. 5.	0.	97.	s.	
	— 9. 7.	— 3.	97.	w. s. w.	
	— 9. 1.	— 1.	97.	w. s. w.	
	— 8. 8.	0.	82.	s. s. w.	
	— 8. 2.	— 4.	88.	s. s. w.	

FÉVRIER.

1.	27 7. 1.	— 7.	92.	s. s. w.	Le matin.
	— 7. 0.	— 4.	82.	s. s. w.	A midi.
	— 7. 0.	— 6.	92.	s. s. w.	Le soir.
2.	— 6. 8.	— 7.	92.	s. s. w.	
	— 7. 2.	— 2.	81.	s. s. w.	
	— 7. 3.	— 3.	88.	s. s. w.	
3.	— 5. 5.	— 7 ½	95.	s. s. o.	
	— 4. 0.	— 2.	90.	s. o.	
	— 3. 4.	— 3.	90.	s. o.	
4.	— 3. 0.	— 2.	93.	s. s. w.	
	— 3. 7.	0.	83.	s. s. w.	
	— 5. 0.	— 2.	88.	s. s. w.	
5.	— 5. 0.	— 7.	94.	s. s. w.	
	— 4. 0.	— 3.	88.	s. s. o.	
	— 3. 7.	— 4.	94.	s.	

[redacted]

Jour.	Barom.		Therm.	Hygro.	Anem.	
	27	1. 7.	— 5.	91.	s. w.	
17.	—	5. 9.	— 5.	95.	n.	Le m
	—	6. 5.	— 4.	91.	n.	A mid
	—	7. 5.	— 5.	90.	n. n. w.	Le soi
18.	—	4. 0.	0.	97.	s. s. w.	
	—	4. 0.	0.	93.	s. s. w.	
	—	3. 3.	0.	95.	s.	
19.	27.	3. 0.	0.	100.	s.	
	—	3. 2.	0.	98.	n. n. w.	
	—	4. 0.	0.	95.	s. w.	
20.	—	3. 2.	— 2.	93.	s. s. w.	
	—	3. 2.	— 1.	90.	s. w.	
	—	3. 6.	— 5.	91.	s. w.	
21.	—	4. 3.	— 3.	93.	s. w.	
	—	5. 0.	— 4.	87.	s. w.	
	—	5. 8.	— 5.	92.	o. s. o.	
22.	—	5. 5.	— 6.	90.	o.	
	—	5. 5.	— 6.	93.	o.	
	—	5. 8.	— 7.	96.	o. s. o.	
23.	—	4. 9.	— 6.	97.	o.	
	—	5. 0.	— 5.	93.	o. s. o.	
	—	6. 0.	— 4.	96.	o. s. o.	
24.	—	6. 7.	— 3.	98.	n. o.	
	—	7. 7.	— 4½	95.	n. n. o.	
	—	8. 5.	— 4.	100.	o. n. o.	
25.	—	10. 3.	— 1.	100.	o. n. o.	
	—	11. 3.	0.	95.	n. n. o.	
	28.	0. 5.	0.	100.	o. s. o.	
26.	—	1. 8.	— 4.	97.	n. n. o.	
	—	2. 5.	— 3.	88.	n. o.	
	—	2. 3.	— 5.	97.	o. n. o.	
27.	—	0. 3.	— 6.	94.	s. w.	

Jour.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem	
	27 10. 0.	+ 1.	91.	s. s. w.	
17.	— 8. 2.	0.	95.	s.	Le matin.
	— 7. 2.	+ 4.	82.	s.	A midi.
	— 6. 8.	+ 2.	88.	s.	Le soir.
18.	— 4. 2.	0.	91.	s.	
	— 5. 0.	+ 3.	87.	s. s. w.	
	— 5. 0.	+ 1.	90.	w. w. o.	
19.	— 3. 0.	0.	95.	s.	
	— 4. 0.	+ 4.	82.	s. s. w.	
	— 6. 2.	0.	90.	s. w.	
20.	— 9. 0.	— 2.	97.	n. n. w.	
	— 9. 6.	+ 1.	92.	n. n. o.	
	— 9. 8.	0.	95.	n. n. o.	
21.	— 6. 2.	— 1.	98.	w. s. w.	
	— 7. 7.	— 1.	84.	s.	
	— 7. 5.	— 4.	87.	s.	
22.	— 6. 0.	— 1.	93.	s. s. w.	
	— 6. 2.	— 1.	82.	s. s. w.	
	— 5. 4.	+ 2.	98.	s. s. w.	
23.	— 3. 9.	+ 2.	90.	s.	
	— 3. 8.	0.	95.	w.	
	— 6. 0.	0.	94.	s. w.	
24.	— 6. 1.	— 2.	95.	s. s. w.	
	— 8. 3.	+ 1.	78.	s. w.	
	— 8. 3.	0.	85.	s. s. w.	
25.	— 8. 2.	— 1.	91.	s. s. w.	
	— 8. 0.	0.	86.	s. w.	
	— 8. 2.	0.	88.	s. s. w.	
26.	— 3. 5.	+ 3.	99.	s. s. w.	
	— 3. 6.	+ 6.	95.	s. w.	
	— 4. 3.	+ 2.	97.	w. s. w.	
27.	— 4. 8.	— 1.	90.	w. s. w.	

Jour.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem.	
6.	27 2. 0.	— 6.	98.	s.	Le mati
	— 2. 5.	0.	87.	s. w.	A midi
	— 2. 9.	0.	99.	s. s. w.	Le soir.
7.	— 2. 0.	— 3.	95.	s. s. w.	
	— 2. 8.	0.	83.	w. s. w.	
	— 4. 0.	— 2.	91.	s. w.	
8.	— 5. 0.	— 4.	95.	w. s. w.	
	— 5. 9.	— 1.	83.	s.	
	— 6. 5.	— 3.	91.	w. s. w.	
9.	— 6. 0.	— 8.	93.	w. s. w.	
	— 6. 0.	— 2.	84.	s. w.	
	— 5. 3.	— 3.	90.	s. s. w.	
10.	— 1. 0.	0.	98.	s.	
	— 0. 0.	+ 1.	93.	s.	
	— 1. 8.	0.	100.	w.	
11.	— 4. 5.	— 1.	100.	w.	
	— 6. 2.	0.	91.	w.	
	— 7. 2.	0.	93.	w. s. w.	
12.	— 5. 1.	0.	100.	s. w.	
	— 6. 0.	+ 1.	98.	s. w.	
	— 6. 5.	+ 1.	93.	w. w. w.	
13.	— 10. 3.	— 3.	88.	w.	
	28. 0. 0.	0.	87.	w.	
	— 1. 0.	— 2.	90.	s. w.	
14.	27. 11. 5.	— 3.	95.	s.	
	— 11. 0.	+ 1.	87.	s. s. w.	
	— 11. 9.	0.	100.	s.	
15.	28. 0. 8.	0.	98.	w.	
	— 10.	+ 1.	88.	s. w.	
	— 10.	0.	91.	s. s. w.	
16.	27. 11. 8.	— 1.	96.	s.	
	— 10. 6.	+ 3.	86.	s.	

SUR LA PREPARATION
DE LA BARYTE PURE;

PAR M. ROBIQUET.

Dans une note insérée dans le N°. 183, sur la décomposition de l'acétate de baryte, au moyen de la soude, M. Darcet indique comme un procédé plus économique et plus sûr pour se procurer la baryte pure, de décomposer un sel barytique quelconque, et principalement le muriate par un alcali caustique; je ne crois pas que la préférence qu'il donne à ce procédé sur celui le plus généralement employé, savoir la décomposition du nitrate par la chaleur, soit bien fondée. En considérant la chose sous le point de vue économique, on voit que dans l'un et l'autre cas il faut d'abord obtenir un sel soluble de baryte; que dans le premier, on ne peut pas employer les liqueurs assez concentrées pour qu'il ne reste pas de baryte en dissolution; que quelque

Jour.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem.	
	27 1. 7.	— 5.	91.	s. w.	
17.	— 5. 9.	— 5.	95.	n.	Le matin
	— 6. 5.	— 4.	91.	n.	A midi.
	— 7. 5.	— 5.	90.	n. n. w.	Le soir.
18.	— 4. 0.	0.	97.	s. s. w.	
	— 4. 0.	0.	93.	s. s. w.	
	— 3. 3.	0.	95.	s.	
19.	27. 3. 0.	0.	100.	s.	
	— 3. 2.	0.	98.	n. n. w.	
	— 4. 0.	0.	95.	s. w.	
20.	— 3. 2.	— 2.	93.	s. s. w.	
	— 3. 2.	— 1.	90.	s. w.	
	— 3. 6.	— 5.	91.	s. w.	
21.	— 4. 3.	— 3.	93.	s. w.	
	— 5. 0.	— 4.	87.	s. w.	
	— 5. 8.	— 5.	92.	o. s. o.	
22.	— 5. 5.	— 6.	90.	o.	
	— 5. 5.	— 6.	93.	o.	
	— 5. 8.	— 7.	96.	o. s. o.	
23.	— 4. 9.	— 6.	97.	o.	
	— 5. 0.	— 5.	93.	o. s. o.	
	— 6. 0.	— 4.	96.	o. s. o.	
24.	— 6. 7.	— 3.	98.	n. o.	
	— 7. 7.	— 4 $\frac{1}{2}$	95.	n. n. o.	
	— 8. 5.	— 4.	100.	o. n. o.	
25.	— 10. 3.	— 1.	100.	o. n. o.	
	— 11. 3.	0.	95.	n. n. o.	
	28. 0. 5.	0.	100.	o. s. o.	
26.	— 1. 8.	— 4.	97.	n. n. o.	
	— 2. 5.	— 3.	88.	n. o.	
	— 2. 3.	— 5.	97.	o. n. o.	
27.	— 0. 3.	— 6.	94.	s. w.	

ır.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem.	
	27. 11. 0.	— 4.	89.	s. w.	
	— 9. 3.	— 3.	96.	s. w.	
l.	— 9. 3.	— 6.	96.	w. s. w.	Le matin.
	— 7. 5.	— 3.	86.	n. n. w.	A midi.
	— 11. 2.	— 6.	92.	s. w.	Le soir.
9.	— 9. 0.	— 5.	95.	w. s. w.	
	— 8. 5.	0.	97.	w.	
	— 9. 0.	0.	95.	s.	
0.	— 9. 5.	— 3.	98.	w.	
	— 9. 5.	0.	97.	s.	
	— 9. 7.	— 3.	97.	w. s. w.	
1.	— 9. 1.	— 1.	97.	w. s. w.	
	— 8. 8.	0.	82.	s. s. w.	
	— 8. 2.	— 4.	88.	s. s. w.	

FÉVRIER.

1.	27 7. 1.	— 7.	92.	s. s. w.	Le matin.
	— 7. 0.	— 4.	82.	s. s. w.	A midi.
	— 7. 0.	— 6.	92.	s. s. w.	Le soir.
2.	— 6. 8.	— 7.	92.	s. s. w.	
	— 7. 2.	— 2.	81.	s. s. w.	
	— 7. 3.	— 3.	88.	s. s. w.	
3.	— 5. 5.	— 7 ½	95.	s. s. o.	
	— 4. 0.	— 2.	90.	s. o.	
	— 3. 4.	— 3.	90.	s. o.	
4.	— 3. 0.	— 2.	93.	s. s. w.	
	— 3. 7.	0.	83.	s. s. w.	
	— 5. 0.	— 2.	88.	s. s. w.	
5.	— 5. 0.	— 7.	94.	s. s. w.	
	— 4. 0.	— 3.	88.	s. s. o.	
	— 3. 7.	— 4.	94.	s.	

Jour.	Barom:		Therm.	Hygro.	Anem.	
6.	27	2. 0.	— 6.	98.	s.	Le matin
	—	2. 5.	0.	87.	s. w.	A midi.
	—	2. 9.	0.	90.	s. s. w.	Le soir.
7.	—	2. 0.	— 3.	95.	s. s. w.	
	—	2. 8.	0.	83.	w. s. w.	
	—	4. 0.	— 2.	91.	s. w.	
8.	—	5. 0.	— 4.	95.	w. s. w.	
	—	5. 9.	— 1.	83.	s.	
	—	6. 5.	— 3.	91.	w. s. w.	
9.	—	6. 0.	— 8.	93.	w. s. w.	
	—	6. 0.	— 2.	84.	s. w.	
	—	5. 3.	— 3.	90.	s. s. w.	
10.	—	1. 0.	0.	98.	s.	
	—	0. 0.	+ 1.	93.	s.	
	—	1. 8.	0.	100.	w.	
11.	—	4. 5.	— 1.	100.	w.	
	—	6. 2.	0.	91.	w.	
	—	7. 2.	0.	93.	w. s. w.	
12.	—	5. 1.	0.	100.	s. w.	
	—	6. 0.	+ 1.	98.	s. w.	
	—	6. 5.	+ 1.	93.	w. w. w.	
13.	—	10. 3.	— 3.	88.	w.	
	28.	0. 0.	0.	87.	w.	
	—	1. 0.	— 2.	90.	s. w.	
14.	27.	11. 5.	— 3.	95.	s.	
	—	11. 0.	+ 1.	87.	s. s. w.	
	—	11. 9.	0.	100.	s.	
15.	28.	0. 8.	0.	98.	w.	
	—	10.	+ 1.	88.	s. w.	
	—	10.	0.	91.	s. s. w.	
16.	27.	11. 8.	— 1.	96.	s.	
	—	10. 6.	+ 3.	86.	s.	

ır.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem	
	27 10. 0.	+ 1.	91.	s. s. w.	
7.	— 8. 2.	0.	95.	s.	Le matin.
	— 7. 2.	+ 4.	82.	s.	A midi.
	— 6. 8.	+ 2.	88.	s.	Le soir.
8.	— 4. 2.	0.	91.	s.	
	— 5. 0.	+ 3.	87.	s. s. w.	
	— 5. 0.	+ 1.	90.	w. w. o.	
9.	— 3. 0.	0.	95.	s.	
	— 4. 0.	+ 4.	82.	s. s. w.	
	— 6. 2.	0.	90.	s. w.	
0.	— 9. 0.	— 2.	97.	n. n. w.	
	— 9. 6.	+ 1.	92.	n. n. o.	
	— 9. 8.	0.	95.	n. n. o.	
1.	— 6. 2.	— 1.	98.	w. s. w.	
	— 7. 7.	— 1.	84.	s.	
	— 7. 5.	— 4.	87.	s.	
2.	— 6. 0.	— 1.	93.	s. s. w.	
	— 6. 2.	— 1.	82.	s. s. w.	
	— 5. 4.	+ 2.	98.	s. s. w.	
3.	— 3. 9.	+ 2.	90.	s.	
	— 3. 8.	0.	95.	w.	
	— 6. 0.	0.	94.	s. w.	
4.	— 6. 1.	— 2.	95.	s. s. w.	
	— 8. 3.	+ 1.	78.	s. w.	
	— 8. 3.	0.	85.	s. s. w.	
5.	— 8. 2.	— 1.	91.	s. s. w.	
	— 8. 0.	0.	86.	s. w.	
	— 8. 2.	0.	88.	s. s. w.	
5.	— 3. 5.	+ 3.	99.	s. s. w.	
	— 3. 6.	+ 6.	95.	s. w.	
	— 4. 5.	+ 2.	97.	w. s. w.	
7.	— 4. 8.	— 1.	90.	w. s. w.	

Jour.	Barom.	Therm.	Hygro.	Anem.	
	27 6. o.	— 1.	92.	w.	Le matin.
	— 7. 8.	— 2.	90.	w. s. w.	A midi.
28.	— 11. o.	— 7.	92.	w. w. w.	Le soir.
	28. o. 4.	— 2.	72.	n. w.	
	— o. 8.	— 2.	85.	w. s. w.	

SUR LA PREPARATION
DE LA BARYTE PURE;

PAR M. ROBIQUET.

Dans une note insérée dans le N°. 183, sur la décomposition de l'acétate de baryte, au moyen de la soude, M. Darcet indique comme un procédé plus économique et plus sûr pour se procurer la baryte pure, de décomposer un sel barytique quelconque, et principalement le muriate par un alcali caustique; je ne crois pas que la préférence qu'il donne à ce procédé sur celui le plus généralement employé, savoir la décomposition du nitrate par la chaleur, soit bien fondée. En considérant la chose sous le point de vue économique, on voit que dans l'un et l'autre cas il faut d'abord obtenir un sel soluble de baryte; que dans le premier, on ne peut pas employer les liqueurs assez concentrées pour qu'il ne reste pas de baryte en dissolution; que quelque

précaution qu'on puisse prendre dans la préparation de l'alcali caustique par la chaux, ne seroit-ce que pendant les filtrations, il y en a toujours une portion de carbonatée; conséquemment autant à défalquer sur la quantité de baryte qu'on doit obtenir; que de plus, pendant sa précipitation, comme on est obligé d'agiter la liqueur, il s'en carbonate une certaine quantité; que par le lavage on éprouve aussi une perte réelle; et qu'enfin par une nouvelle dissolution à l'eau bouillante, il s'en carbonate encore beaucoup: il est visible que toutes ces soustractions réunies ne laissent pas que de faire une somme assez considérable, tandis que par la décomposition du nitrate on obtient absolument toute la quantité de baryte qu'il contient, et qui va à très-peu de chose près à moitié du poids du sel sec, et que d'ailleurs cette opération n'est ni difficile ni dispendieuse quand on sait la bien conduire. Or, voici les précautions à prendre pour bien réussir.

Qu'on remplisse à-peu-près les deux tiers de son creuset de nitrate sec et pulvérisé; qu'on place le creuset, muni de son couvercle, dans un fourneau ordinaire et à une douce chaleur, de manière seulement à faire

fondre le sel dans son eau de cristallisation; augmentez progressivement le feu, et avec précaution, par rapport au boursoufflement assez considérable qui a lieu vers la fin; quand la masse qui doit être alors d'un rouge cerise, ne laisse plus échapper aucune bulle, recouvrez le creuset d'un pouce ou deux de charbon; adaptez au fourneau son dôme garni d'un tuyau de tôle; laissez chauffer ainsi pendant un quart-d'heure; retirez ensuite le creuset du feu pour le briser et renfermer la baryte aussitôt que possible.

J'ai traité dernièrement encore par ce procédé, sept livres de nitrate que j'avois partagé dans trois creusets ordinaires, et qui furent placés dans un même fourneau, et pour à-peu-près trente sols de charbon; j'en ai opéré en deux heures de tems la décomposition complette, et j'ai obtenu trois livres six onces de baryte parfaitement pure. Mais il faut bien observer que si la baryte est tenue trop longtems au feu après la décomposition du nitrate, elle se carbonate considérablement, et que pour peu qu'on en ait une certaine quantité, il est de toute impossibilité, quelque chaleur qu'on emploie ensuite, de la priver complettement

d'acide carbonique. Voilà toute la difficulté qui se trouve levée, en s'y prenant comme je l'ai indiqué. Je crois donc qu'il y a réellement plus d'économie à retirer la baryte du nitrate par le feu, qu'à suivre le procédé proposé par M. Darcet; car en supposant même que la quantité de baryte fût égale de part et d'autre, ce que j'ai démontré ne pas pouvoir exister, le prix de la potasse que j'aurais été obligé d'employer m'auroit presque doublé les frais; et quant à la pureté du produit, comme on est obligé de ménager beaucoup les lavages, je ne vois pas que le procédé de M. Darcet mérite encore la préférence sous ce rapport; car il est vraisemblable que la baryte ainsi obtenue doit retenir un peu du sel contenu dans l'eau mère; et au contraire celle retirée du nitrate est extrêmement pure, si toutefois avant de le décomposer, on a eu la précaution de le calciner légèrement, et de redissoudre pour en séparer une portion de fer provenant du sulfate employé.

RÉPONSE

RÉPONSE

Aux Observations de M. DISPAN *sur la prétendue attraction de surface entre l'huile et l'eau ;*

PAR M. le Dr. J. CARRADORI DE PRATO.

M. Dispan, professeur bien renommé de chimie, croit, comme l'on voit par les observations insérées dans le tom. LVII Ann. de chimie de Paris, pag. 14, que le phénomène de l'expansion de l'huile sur la surface de l'eau, vient d'un simple effort de balancement entre deux corps de gravités spécifiques fort différentes, tels que sont l'huile et l'eau. *Une goutte d'huile*, dit-il, *tombant sur une eau tranquille, est une sphère composée d'élémens extrêmement mobiles, disposée par sa différence de pesanteur à céder le niveau à l'eau, et conséquemment à s'appliquer sur toute sa*

surface en couche extrêmement mince. Dans l'instant de sa chute, cette goutte d'huile déplace un volume d'eau égal à sa quantité de mouvement. Mais bientôt, comme la liquidité de l'huile donne à ses parties la faculté de glisser les unes sur les autres, la réaction de l'eau soulève la goutte, qui ne trouvant aucun obstacle, s'écroule tout autour avec rapidité, jusqu'à ce qu'elle soit réduite à une couche extrêmement mince...... Rien donc dans ce fait, qui justifie la prétendue affinité de surface entre l'huile et l'eau; au contraire au lieu d'une application, ou réunion de surface, il y a plutôt une division et une séparation; puisque la goutte de l'huile, qui s'est répandue sur l'eau se partage dans une infinité d'autres. pag. 16 du même mémoire.

Avec tout le respect dû aux connoissances de ce professeur, il me semble que son explication est trop contrariée par les faits sur lesquels la mienne est appuyée. J'ai exposé plusieurs expériences, en deux mémoires insérés dans les *Atti della societa italiana delle scienze*, tom. XI et XII, lesquelles montrent qu'il y a une *force physique*, qui détermine l'expansion de l'huile sur

l'eau, et sur d'autres fluides. On voit que le professeur Dispan n'en est point informé, car il se seroit certainement abstenu de proposer son explication de ce phénomène particulier.

Je demanderai à M. Dispan : comment il expliquera l'expansion de l'huile sur l'eau quand on ne laisse pas tomber la goutte d'huile sur l'eau, mais qu'on l'a appliquée avec précaution, c'est-à-dire, sans qu'on fasse la moindre impulsion sur l'eau ; de sorte qu'elle ne soit pas obligée à une réaction, qui vainque l'affinité d'aggrégation de l'huile ? Certainement une goutte appliquée de la sorte se répand parfaitement ; et sur-tout si l'eau présente une grande surface. Il lui sera encore moins aisé d'expliquer comment une goutte de suc laiteux de tithymale appliquée à l'eau de la même manière, se répand sur elle dans un clin d'œil, et la couvre d'un voile très-mince ; et même pourquoi une petite quantité de farine de bled, ou d'autre fécule jettée sur l'eau, au lieu de se précipiter au fond, s'étend sur sa surface. Point ici de *balancement*, point *de lutte*, *de réaction de l'eau*. Il me paroît qu'on explique beaucoup mieux ces faits par le principe que

j'ai établi dans les deux mémoires, déja cités, que par l'opération mécanique imaginée par M. Dispan.

Je sais bien que la goutte d'huile se rompt, après s'être répandue sur l'eau, et qu'elle se rassemble en d'autres gouttes très-petites; mais cela n'empêche pas que l'expansion de l'huile ne soit causée par une force qui l'a contrainte de se répandre sur la surface de l'eau, et qui a auparavant agi pour un instant.

Mais il n'est pas vrai que, si après l'expansion de la première goutte, on en applique une seconde et une troisième à la surface de l'eau, elles ne se répandent pas comme la première, parce qu'elles trouvent un obstacle à leur mouvement, et leur glissement sur l'eau, dans les fragmens de la goutte de l'huile, qui s'est auparavant répandue, et qui en a occupé la surface; car le phénomène n'a pas lieu, quoiqu'on applique les gouttes loin de l'espace occupé par l'expansion de la première goutte, et quoique l'œil, armé d'une loupe, se soit avant assuré que l'eau a la surface libre de tout obstacle, dans le lieu où l'on applique ensuite la goutte d'huile.

D'ailleurs je pourrois lui prouver que

ces obstacles ne suffisent pas pour empêcher l'expansion des fluides, et d'autres substances qui se répandent sur l'eau. Qu'on laisse une goutte d'huile s'étendre sur une eau renfermée dans un gobelet, et qu'on y applique ensuite, lorsqu'elle en aura occupé la surface, une goutte de suc de tithymale, ce fluide se répandra sur l'eau avec une rapidité surprenante, quoiqu'il en trouve la surface occupée par l'huile qui s'y étoit répandue auparavant ; et déplaçant l'huile, il l'obligera de se concentrer dans une ou deux gouttes aux côtés du vase. Il en arrivera de même, si au lieu de suc de tithymale, on applique à l'eau un peu de farine, elle s'étendra sur la surface de l'eau, et l'huile sera contrainte de se concentrer dans une seule goutte, ou globule, qui sera obligé par la farine, qui prédomine sur la surface de l'eau, de se plonger au-dessous d'elle. Quelle autre raison peut-il y avoir de ces phénomènes, qu'une force d'adhérence entre la surface de l'eau, et ces substances ?

J'avertirai enfin que je n'ai jamais assuré qu'il y eût quelque chose de chimique dans ce phénomène. J'ai dit seulement dans mon premier mémoire sur l'*attraction de surface*, tom. XI de la Société italienne,

que cette force que les physiciens ont distin-guée par le nom d'*adhérence* ou d'*adhésion*, a des propriétés communes avec l'attraction chimique, telles que sont le *point* de *saturation*, et les *affinités*, et qu'elle me paroissoit par-là mériter le nom d'*attraction de surface*.

Au reste, je ne serai point fâché de renoncer à ce principe, que j'ai adopté, c'est-à-dire à *l'attraction de surface*, et de retracter les explications d'intéressans phénomènes, que j'en ai tirées, et que j'ai exposées dans les mémoires énoncés, si des faits convaincans, et de justes raisonnemens m'en font voir l'insuffisance.

OBSERVATIONS
SUR LE PHYTOLACCA,
Vulg. RAISIN D'AMÉRIQUE;

PAR M. HENRI BRACONNOT,

Membre de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Nancy.

L'homme utile qui met à contribution toute la nature pour augmenter les jouissances de ses semblables, a su tirer parti de beaucoup de végétaux; mais malgré les recherches nombreuses qui ont été faites, on est encore loin de bien connoître les propriétés qui caractérisent la plupart des plantes. Le phytolacca qui avoit été presqu'entièrement négligé, pourra en offrir un exemple.

Von-Linné désigne cette plante sous le nom de *phytolacca decandra*, et la range dans la cinquième section de la dixième

classe qui renferme celles dont les fleurs ont dix étamines et dix styles. Cette plante qui croît naturellement en Virginie, en Espagne et en Portugal, est suffisamment connue de ceux qui ont la plus légère notion de botanique; aussi je me dispense d'en faire la description (1).

On peut consulter *Spec. plant.*, *vol.* 1, *p.* 631. — *Hort. Cliff.* 177 — *Gron. Virg.* 161. — *Bergeret t.* 2, *p.* 165. — *Desfont. flor. atl.*, *vol.* 1, *p.* 369. — *Wilden. spec. plant. vol.* 2, *p.* 822, *n°.* 4. — *Lamark Illustr. gener. tab.* 393. *fig.* 1. — *Haller helv. n°.* 1007.

§ I.

Incinération du Phytolacca.

1. Cette plante qui a de l'âcreté, a une racine fort épaisse, charnue, aussi grosse que la jambe, elle pousse des

(1) Cette belle plante s'est naturalisée dans le département de la Meurthe, notamment dans les bois-taillis, au-dessus de Pont-à-Mousson. (Voyez la *Flore de l'ancienne Lorraine* par M. *Willemet.*)

es de la grosseur d'un gros bâton, de
ıleur pourpre, de six à sept pieds de
ıteur.
Si on expose à la flamme d'une bougie
e portion de la tige de cette plante, il
résulte un réseau qui, vu à la loupe,
re un assemblage de fils longitudinaux
ınis par des mailles transversales; en
ésentant de nouveau ce réseau à la flamme
la bougie, il se fond en se boursoufflant,
résultat de cette fusion est de la potasse.
2. Quatre tiges ligneuses de cette plante
t pesé, après la dessication, quatre hecto-
ammes, quatre décagrammes. J'ai brûlé
s tiges dans un creuset de fer; lorsque
creuset a commencé à rougir, la ma-
re a pris une consistance pâteuse et a
ıi par se fondre avec boursoufflement dû
un dégagement de gaz hydrogène qui
ûloit avec détonation à mesure qu'il s'ex-
ıloit par jets de la matière fondue. On
ouva, dans le creuset refroidi, une subs-
nce brune, dure, d'une saveur brûlante.
3. Comme il fut impossible d'enlever en-
èrement ce résidu salin du creuset, on y
bouillir de l'eau et on parvint aisément
le détacher et à en dissoudre une grande
artie. La liqueur filtrée et évaporée à siccité,

laissa ving-huit grammes de substance saline qui a été saturée par l'acide nitrique pur : il s'est déposé de la liqueur un précipité bleu qui, desséché, pesait quatre décigrammes. Ce précipité n'a éprouvé aucune altération de l'acide muriatique et m'a paru être du bleu de Prusse tenant un peu de silice.

4. On a versé avec précaution, dans la liqueur saturée d'acide nitrique, du nitrate de strontiane bien pur, il ne s'est nullement formé de précipité, ce qui indique absence d'acide sulfurique dans le résidu salin du phytolacca.

5. Le nitrate d'argent y a produit un précipité caséiforme de muriate d'argent, qui desséché, pesait deux grammes deux décigrammes, correspondant à cinquante-cinq centigrammes d'acide muriatique.

6. Après avoir séparé un peu d'argent de la liqueur par l'hydrogène sulfuré on la filtra ; évaporée à siccité, elle a fourni trente-trois grammes de nitrate de potasse qui contiennent dix-sept grammes $\frac{1}{2}$ de potasse pure d'après l'analyse du nitrate de potasse par Thenard.

Ces 33 grammes de nitrate de potasse ne contiennent absolument rien d'étranger

et ont cristallisé jusqu'à la dernière molécule.

7. N'ayant pu obtenir immédiatement le rapport de la partie soluble dans l'eau avec celle qui ne l'étoit pas, à cause de l'oxide de fer détaché du creuset qui pouvoit induire en erreur, j'ai été obligé de faire l'analyse du résidu insoluble en négligeant le fer qui y étoit contenu ; en conséquence j'ai chauffé ce résidu avec de l'acide nitrique étendu d'eau, il y a eu grande effervescence et dissolution presque complette. Ce qui refusa de se dissoudre fut traité par l'acide muriatique qui en sépara du fer ; la liqueur filtrée laissa une matière qui calcinée, pesait quatre décigrammes et se trouva être de la silice.

8. La dissolution nitrique fut évaporée à siccité, afin de décomposer le nitrate de fer ; la matière dissoute dans l'eau laissa déposer un sédiment d'oxide de fer que je néglige et que le filtre sépara de la liqueur.

9. On versa dans cette liqueur de l'ammoniaque caustique qui la troubla légèrement, le précipité recueilli et desséché pesait quatre décigrammes qui ont été dissous dans l'acide nitrique. Le nitrate de plomb ne produit rien dans cette dissolution, de

même que le prussiate de potasse. Les acides oxalique et sulfurique y forment un léger précipité qui semble annoncer la chaux unie à de la magnésie.

10. Le carbonate de potasse a produit dans la liqueur précipitée par l'ammoniaque, un précipité très-abondant qui, desséché, a présenté une poudre impalpable de carbonate de chaux, lequel pesait treize grammes.

11. Le liquide séparé du précipité fut soumis à l'ébulition, il s'en déposa quelques décigrammes de carbonate de magnésie et de chaux.

Il résulte de cette analyse que la partie insoluble fixe du phytolacca est formée presque en totalité de carbonate de chaux sans indice de phosphate; mais il est vraisemblable que cette chaux n'est pas à l'état de carbonate dans la plante récente. Je conjecture qu'elle y est saturée comme la potasse par un acide dont je vais faire connoître les propriétés.

On conclura donc de ces observations qu'un quintal de cendres provenant de l'incinération du phytolacca pourroit produire soixante-six livres dix onces cinq gros de carbonate alcalin desséché presque tout

pur, contenant environ quarante-deux livres de potasse pure et caustique, et que par l'incinération immédiate du phytolaeca on obtiendra un alcali dans lequel la potasse est supérieure en quantité à celle qu'on trouve dans quelques espèces de potasse du commerce et notamment celle des Voges, qui ne contient au quintal que trente-cinq livres d'alcali réel, d'après M. Vauquelin.

Le phytolacca offrira donc désormais une ressource féconde pour récolter abondamment la potasse dont l'énorme consommation fait de plus en plus sentir le besoin pour la régénération du salpêtre (1).

---

(1) La potasse diminuant considérablement dans les végétaux à mesure qu'ils se rapprochent de l'état ligneux, il est vraisemblable qu'en examinant le phytolacca dans sa jeunesse, on retrouveroit une bien plus grande proportion d'alcali que celle qui est indiquée; ce que l'expérience pourra confirmer.

§ II.

Examen de l'acide qui neutralise les propriétés de la potasse dans le Phytolacca.

J'ai fait bouillir quatre hectogrammes ½ de tiges ligneuses récentes de cette plante dans une quantité d'eau ; cette décoction ne fait éprouver aucun changement à la teinture de tournesol. Elle fut évaporée en consistance de sirop, il s'en est déposé avec le tems, un sel cristallisé confusément, pesant un gramme. L'eau en a dissous la plus grande partie, il est resté deux décigrammes ½ d'une poudre blanche dissoluble dans l'acide nitrique ; le nitrate de plomb a produit dans cette dissolution un précipité blanc, qui, desséché et mis sur un fer rouge, a donné un peu de fumée et a laissé un oxide jaune de plomb dissoluble dans un acide affoibli.

La partie soluble du dépôt salin n'a point donné de cristaux bien prononcés par l'évaporation, mais il s'est formé un enduit salin d'une saveur piquante.

Ce sel se boursouffle et se charbonne lorsqu'on l'expose au feu, et laisse pour résidu

u carbonate de potasse. Le même sel noircit rsqu'on le chauffe avec l'acide sulfurique oncentré, et produit de l'acide sulfureux.

L'eau de chaux, les nitrates de chaux, de rontiane et de plomb forment dans sa dissoution des précipités blancs insolubles dans vinaigre distillé.

Ces essais annoncèrent dans le phytolacca n sel déliquescent et difficilement cristalliable; pour en isoler les élémens, j'étendis la écoction, évaporée en consistance de sirop, 'une suffisante quantité d'eau; je versai ans la liqueur du nitrate de plomb qui y orma un précipité extrêmement abondant, a matière filtrée et le liquide évaporé conenablement, fournit une cristallisation fort bondante de nitrate de potasse.

Le précipité après avoir été bien lavé et esséché, pesoit cinq grammes; il a été raité avec le quart de son poids d'acide ulfurique étendu de six parties d'eau, il 'est manifesté une odeur d'urée assez bien aractérisée de ce mélange, qui a été exosé au bain de sable à une douce chaleur, t on a filtré.

La liqueur qui a passé étoit acide, elle ne donna point de cristaux par évaporation

et avec le tems ; en continuant l'évaporation il est resté une matière gluante, jaunâtre, attirant l'humidité de l'air, et se charbonnant à une chaleur plus élevée.

Le nitrate de plomb produit un précipité floconneux, très-abondant dans cet acide, ce précipité, exposé au feu du chalumeau, est réduit instantanément en un globule de plomb métallique.

Il ne fait éprouver aucune altération sensible aux nitrates de chaux et de strontiane, mais uni à l'ammoniaque la précipitation a lieu.

L'eau de chaux est précipitée par cet acide, le dépôt recueilli et mis sur un fer incandescent, a commencé par se charbonner et a laissé une cendre qui fut dissoute avec effervescence dans l'acide nitrique.

J'ai saturé ce qui me restoit de cet acide avec de la soude, la liqueur ne me donna point de cristaux par évaporation.

Le résultat de cette combinaison, chauffé dans un creuset, brûla ; la matière retirée du feu offrit un charbon léger, alcalin, faisant vive effervescence avec l'acide nitrique.

D'après les propriétés énoncées, il paroît que l'acide du phytolacca (*phytolacique*) se

pproche beaucoup de l'acide malique, il en diffère par quelques nuances. de malique forme avec la chaux et le os des flocons très-facilement solubles le vinaigre distillé, et ceux que forme le de phytolacca y sont insolubles. Cet pourroit bien tenir le milieu entre le que et l'oxalique, et n'être qu'un acide que oxigéné, mais étant très abondant le phytolacca, il sera aisé de vérifier oupçon en le soumettant à de nouvelles erches, et en examinant soigneusement ombinaisons salines.

on parvient au contraire à le recon- re pour l'acide malique, ce sera au moins remier exemple de malate de potasse vé abondamment dans la nature.

§ III.

amen de la partie colorante contenue dans les baies du Phytolacca.

Ces baies ont été broyées dans un mortier verre avec une certaine quantité d'eau: matière passée par le filtre donna une ueur pourpre extrêmement éclatante. n premier soin fut de chercher à fixer

cette belle couleur sur des étoffes, mais je reconnus bientôt son extrême altérabilité.

1. Le suc des baies de phytolacca a une saveur douceâtre qui laisse dans la bouche un sentiment d'âcreté. Ce suc n'est nullement acide, car y ayant plongé un papier bleu de tournesol humecté d'eau, ce papier a pris la couleur rouge, mais en le lavant dans un peu d'eau tiède, le bleu du tournesol a reparu sans avoir éprouvé la moindre altération.

2. En abandonnant ce suc à une douce température, il passe rapidement à la fermentation vineuse: le vin qui en résulte est assez désagréable au goût, mais on peut en retirer de l'eau-de vie par distillation.

3. Si on ajoute quelques gouttes d'eau de chaux au suc de phytolacca, soudain la couleur pourpre se change en une belle couleur jaune; un atôme d'acide ajouté à la liqueur la fait repasser promptement au pourpre.

4. L'acide carbonique expiré des poumons dans cette liqueur, à l'aide d'un tube, produit le même effet.

5. Si la liqueur jaune est suffisamment colorée pour pouvoir en tracer des caractères, il suffit de souffler sur le papier pour

voir changer l'écriture jaune en pourpre. Le même phénomène a lieu, d'une manière moins rapide, par l'exposition à l'air.

6 L'hydrogène sulfuré, l'urine ajoutée en petite quantité à la liqueur jaune, la changent aussitôt en pourpre.

7 La liqueur jaune foncée, résultant de la combinaison du pourpre du phytolacca avec la chaux, s'éclaircit par l'addition de l'eau, et prend une nuance de chromate de potasse. Si on augmente encore la quantité d'eau, la couleur pourpre primitive reparoît. J'avois d'abord attribué cet effet à l'acide carbonique qui pouvoit être contenu dans l'eau ; mais l'eau bouillie pendant longtems a présenté le même phénomène. D'où je conclus que l'eau agit en affoiblissant l'action de la chaux dans la liqueur jaune, ce qui la fait repasser au pourpre.

La chimie pourroit offrir des exemples analogues de colorations ; ainsi lorsqu'on a mêlé du sulfate vert avec une infusion de noix de galle, il ne se produit point de couleur noire, mais l'on n'a qu'à étendre le mélange incolore d'une quantité d'eau distillée, la puissance de l'acide sulfurique sur le fer sera suffisamment affoiblie pour faire prendre aussitôt à la liqueur une cou-

leur noire, comme l'a observé M. Berthollet.

D'après ce qui précède, on peut déja remarquer dans la liqueur jaune un réactif d'une délicatesse extrême pour indiquer les moindres particules acides qui échappent à nos moyens ordinaires. — Une expérience comparative de cette liqueur décidera de sa supériorité sur la teinture de tournesol.

J'ai divisé également dans deux verres à liqueur une quantité connue de suc de phytolacca, dont j'avois changé la nuance pourpre en jaune par l'addition de quelques gouttes d'eau de chaux. J'ai mis dans deux autres verres un poids égal de teinture de tournesol, d'une intensité de couleur égale à celle de la première liqueur. Il a fallu plus de 60 gouttes d'un acide très-affoibli pour rougir la teinture de tournesol, et il n'en a pas fallu 15 pour rappeler la liqueur jaune au pourpre. D'où il résult que la teinture jaune de phytolacca est au moins 4 fois plus sensible que la teinture de tournesol; mais cette liqueur jaune d'essai étant extrêmement fugace, elle ne peut se conserver ni servir qu'au moment où elle a été préparée. Quelques heures suffisent pour en altérer la sensibilité.

Il se dépose d'abord un précipité fauve qui, vu au soleil, présente de très-petites paillettes qui offrent les nuances variées de l'opale : il se sépare ensuite, après quelques jours, des flocons bruns. Alors les propriétés du réactif sont entièrement anéanties, et la liqueur finit par se décolorer presque complettement.

Les autres résultats que produisent les réactifs dans la liqueur purpurine, sont :

Avec,

Alcalis caustiques ; couleur jaune.

Carbonates alcalinules ; belle couleur violette qui se dégrade et passe au jaune avec le tems.

Acides affoiblis ; rien de sensible.

Acide muriatique oxigéné affoibli ; décoloration complette ; flocons blancs.

Alun ; rien d'apparent au moment du mélange ; précipité rouge très-léger au bout de quelques jours.

Muriate de chaux ; nulle altération.

Muriate d'étain ; dépôt rouge tirant sur le lilas ; liquide surnageant, incolore.

Nitrate de plomb ; précipité couleur lie de vin.

Sulfate de fer sur-oxidé ; violet sale. Par l'affusion d'un alcali, il se forme un

précipité vert très-foncé qui devient jaune à l'air.

La couleur pourpre qui teint l'épiderme des tiges du phytolacca, est absolument de même nature que celle qui est contenue dans ses baies, et m'a donné les mêmes résultats.

Ce pourpre n'est point dû à l'altération d'une autre couleur par un acide; pour m'en convaincre j'ai changé de la liqueur pourpre en jaune par l'ammoniaque parfaitement dépouillé d'acide carbonique. De la toile imprégnée de cette teinture a été exposée à une douce température sans le contact de l'air; à mesure que l'ammoniaque s'est volatilisé, le pourpre a reparu avec tout son éclat.

Cette couleur est donc différente de celles qu'on trouve dans quelques autres fruits, tels que la prune, la cerise, dont le suc rouge devient vert par l'addition des alcalis, d'après M. Guyton. Elle diffère aussi de la couleur rouge du tournesol qui devient bleue par les mêmes réactifs. Il paroîtroit cependant que la partie colorante du raisin a quelque analogie avec celle du phytolacca; car si on verse de l'eau de chaux dans du vin rouge, il en résulte un jaune sale qui devient rouge par un acide; et on

sait qu'en Portugal les vignerons ont fait usage pendant plusieurs années du suc exprimé des baies de phytolacca, en le mêlant avec leur vins rouges pendant la vendange, pour lui donner une couleur plus foncée; mais s'ils y en mettent une trop grande quantité, le vin prendra un goût désagréable. On en a porté des plaintes au roi de Portugal, qui a ordonné de couper et détruire les plantes de phytolacca, avant qu'elles aient produit des baies, afin d'en empêcher l'usage à l'avenir, et de rétablir par là la réputation des vins du pays.

§ IV.

Autres propriétés du Phytolacca. Sa culture.

Jusqu'à présent cette plante n'a été cultivée que pour sa beauté dans les grandes plates-bandes des jardins où elle y figure très-bien. On avoit presqu'entièrement négligé d'examiner ses propriétés utiles. On savoit cependant que les habitans du nord de l'Amérique font bouillir les jeunes rejetons de cette plante, et les mangent en guise d'épinards; j'ai constaté cette observation qui n'avoit pas encore été vérifiée dans nos climats, et j'ai obtenu des

jeunes feuilles de cette plante un mets agréable et sain, qui peut remplacer l'épinard. Cette dernière plante se trouvant placée dans la même famille que l'épinard, pouvoit aussi faire pressentir quelques propriétés analogues.

Parkinson prétend que les habitans de l'Amérique septentrionale font usage de la racine de cette plante comme d'un purgatif ordinaire, et que deux cuillerées de ce suc opèrent et font beaucoup d'effet. Cette observation se trouve confirmée par M. de Jussieu, qui place cette racine au rang des plantes purgatives médiocres, dont on ne doit faire aucun usage lorsqu'il y a inflammation interne, mais qu'on employe dans les fièvres malignes, putrides et intermittentes, et dans les menaces de léthargie. Ces vertus purgatives sont dues probablement au sel déliquescent à base de potasse qui se trouve dans cette plante.

Quant aux vertus narcotiques qu'on avoit attribuées à cette plante, elles sont manifestement illusoires, et Lemery les dément avec raison.

D'après les propriétés du phytolacca, on sent l'importance de le cultiver en grand

pourenextraire la potasse. On peut multiplier cette plante par graines qu'on sème au printems sur une terre légère; quand les plantes auront pris racines, on peut les transplanter dans un champ qui doit être labouré le plus profondément possible; dès que les racines auront repris, elles n'exigent aucun autre soin que d'être débarrassées des mauvaises herbes. Les tiges périssent aux premières gelées; mais leurs racines résistent à nos hivers, repoussent au printems suivant, et durent plusieurs années, sur-tout lorsqu'elles sont plantées dans un sol sec.

Tout le produit de cette culture pourra être avantageusement utilisé. Les tiges desséchées pourront servir de combustible dans quelques circonstances. La cendre résultant de cette combustion n'exigera que d'être fondue pour donner au commerce de la potasse. Les feuilles préparées convenablement présenteront un aliment agréable; et on pourra retirer, par la fermentation des baies, de l'alcool ou du vinaigre.

RÉSUMÉ.

Je concluerai des expériences que j'ai rapportées,

1°. Que la potasse existe en énorme proportion dans le phytolacca;

2°. Que ses cendres fondues peuvent entrer dans le commerce comme un alcali assez riche;

3°. Que la potasse est saturée dans la plante, par un acide qui semble se rapprocher de l'acide malique;

4°. Que les baies du phytolacca écrasées fermentent, et peuvent donner de l'alcool par distillation;

5°. Que le suc pourpre uni à la chaux, offrira à la chimie un réactif exquis pour indiquer l'acidité;

6°. Qu'on peut obtenir un mets agréable des jeunes feuilles de cette plante, préparées comme les épinards.

7°. Que la culture du phytolacca étant extrêmement facile, elle pourra devenir une branche d'industrie nationale pour la récolte de la potasse.

principales substances sur lesquelles s'exerce l'action chimique; et il les présente dans leur plus grand état de simplicité. C'est ainsi qu'en traitant des terres, des métaux, des alcalis, des huiles, etc., plusieurs arts se trouvent développés dans leurs principes.

Ensuite les combinaisons des diverses substances présentent un ordre d'arts, et à chaque préparation l'auteur en indique l'emploi et les modifications; mais les détails particuliers et mécaniques appartenant plutôt à la pratique qu'à la théorie, ne pouvoient pas entrer dans un ouvrage de cette nature, puisque aucun écrit ne peut suppléer lui seul à l'instruction nécessaire du travail manuel; ce n'est donc point un recueil de formules ou de procédés de manipulation, mais un ouvrage de principes auxquels tous les arts puissent se rapporter. L'auteur se propose de traiter plus particulièrement dans des ouvrages à part, l'art de *la teinture du coton en rouge*; celui du *dégraisseur* et celui de *faire le vin*.

Pour entrer plus particulièrement dans le détail de cet ouvrage, qui suit absolument la marche d'un traité de chimie, nous en présenterons un tableau abrégé. Dans le premier tome, l'auteur expose d'abord les

d'autres éloges que d'en annoncer le sujet et d'en nommer l'auteur. Un ancien prononçoit un discours à la louange d'Hercule ; on lui répondit, où sont ceux qui le blâment ? Nous exposerons donc simplement la matière de ce livre, ce qui sera la meilleure manière d'en montrer tout le prix.

M. Chaptal semble avoir préféré à l'éclat d'un haut rang où l'avoit appelé la confiance d'un grand monarque l'étude paisible des arts, qui fut celle de toute sa vie, et dont ce livre n'est que le résultat. Il faut beaucoup de noblesse et d'élévation dans le caractère pour attacher plus de gloire à un mérite qui nous soit personnel, qu'à ce pouvoir immense si envié par la plupart des hommes, et pour sentir que les seuls titres qui subsistent devant la postérité, sont ceux sur-tout qui dépendent de nous-mêmes. Combien de ministres ont jadis perdu tout leur mérite aux regards du public, le jour qu'ils ont quitté la place ! mais c'est alors que la louange ne pouvant plus être intéressée devient permise et juste pour les premiers fonctionnaires, qui, comme M. Chaptal, ont honoré le ministère par des institutions utiles à l'agricul-

minérales, soit terreuses, soit alcalines, soit métalliques, leur succèdent et conduisent aux corps combustibles; ou simples comme le soufre, le carbône, le phosphore; ou composés comme les huiles fixes et volatiles, les résines, les bitumes. Ensuite l'on s'occupe des substances extraites des végétaux, telles que les sucs et extraits, les fécules, le sucre, le mucilage, et celles tirées des animaux comme la gélatine, les colles fortes; un dernier article concerne le tannin. Les articles des alcalis, ceux des huiles fixes avec leur purification et plusieurs autres me paroissent sur-tout développés avec soin. La manière de faire connoître un ouvrage étant de le montrer lui-même, nous rapporterons ici ce qui peut être lu avec intérêt par tout le monde.

« De nos jours, la distillation des vins « vient encore de recevoir de nouveaux de-« grés d'amélioration : et les nouveaux pro-« cédés sont tels que les anciens ne peuvent « plus concourir avec les établissemens qui « sont formés d'après les nouveaux principes. « Ces procédés sont encore des secrets entre « les mains de leurs auteurs; mais comme « plusieurs artistes se disputent la découverte

dustrie doit fixer aussi l'attention. Après avoir développé en savant profond, en administrateur éclairé et en homme d'état toutes les causes qui peuvent faire prospérer les manufactures et les arts, M. Chaptal retrace avec énergie les motifs qui lui font regarder les règlemens de fabrication, le rétablissement des inspections, et plusieurs lois prohibitives, comme très-nuisibles au perfectionnement et au développement de l'industrie. « Oh combien, dit-il, un gouver-« nement mériteroit bien des arts, si, au « lieu de former des règlemens et d'établir « des inspecteurs pour en surveiller l'exé-« cution, il envoyoit dans les ateliers les « hommes les plus instruits pour y perfec-« tionner les moyens de fabrication, y in-« troduire les améliorations dont elle est « susceptible, et y porter les procédés et « les mécaniques qui sont adoptés dans les « fabriques étrangères! »

L'ordre suivi dans ce traité est celui des principes de la science chimique auxquels chaque art vient se rattacher. Ainsi les lois générales étant communes à chacun d'eux, sont comme les bases de toutes les opérations. Après l'exposition de ces lois primitives, l'auteur s'occupe successivement des

principales substances sur lesquelles s'exerce l'action chimique; et il les présente dans leur plus grand état de simplicité. C'est ainsi qu'en traitant des terres, des métaux, des alcalis, des huiles, etc., plusieurs arts se trouvent développés dans leurs principes.

Ensuite les combinaisons des diverses substances présentent un ordre d'arts, et à chaque préparation l'auteur en indique l'emploi et les modifications; mais les détails particuliers et mécaniques appartenant plutôt à la pratique qu'à la théorie, ne pouvoient pas entrer dans un ouvrage de cette nature, puisque aucun écrit ne peut suppléer lui seul à l'instruction nécessaire du travail manuel; ce n'est donc point un recueil de formules ou de procédés de manipulation, mais un ouvrage de principes auxquels tous les arts puissent se rapporter. L'auteur se propose de traiter plus particulièrement dans des ouvrages à part, l'art de *la teinture du coton en rouge;* celui du *dégraisseur* et celui de *faire le vin.*

Pour entrer plus particulièrement dans le détail de cet ouvrage, qui suit absolument la marche d'un traité de chimie, nous en présenterons un tableau abrégé. Dans le premier tome, l'auteur expose d'abord les

phénomènes de l'action chimique, les causes qui la modifient naturellement, comme la force de cohésion, l'insolubilité, l'élasticité, le calorique, la lumière (qui est désignée sous le nom de lumique) la pression de l'atmosphère et enfin la force vitale. Cette section offre des considérations remarquables sur le pouvoir de la vitalité pour modifier l'action chimique, ensuite l'on traite des moyens de préparer les molécules des corps à l'action chimique par la division, *la solution* et sur tout par le calorique, ce qui conduit l'auteur à s'occuper de l'art d'appliquer la chaleur au moyen de plusieurs sortes de fourneaux; et à parler de la fusion, de l'évaporation, de la distillation, etc., avec plusieurs manières de mesurer la chaleur, et diverses remarques sur les matières combustibles. On lira sans doute avec un grand intérêt des observations curieuses sur les distilleries du vin et des esprits. Plusieurs planches représentent les fourneaux, les vases et autres instrumens pour ces objets.

Le second volume comprend la plupart des matières simples, sur lesquelles s'exerce l'action chimique : premièrement le gaz oxigène, azote et hydrogène ; les substances minérales

minérales, soit terreuses, soit alcalines, soit métalliques, leur succèdent et conduisent aux corps combustibles; ou simples comme le soufre, le carbône, le phosphore; ou composés comme les huiles fixes et volatiles, les résines, les bitumes. Ensuite l'on s'occupe des substances extraites des végétaux, telles que les sucs et extraits, les fécules, le sucre, le mucilage, et celles tirées des animaux comme la gélatine, les colles fortes; un dernier article concerne le tannin. Les articles des alcalis, ceux des huiles fixes avec leur purification et plusieurs autres me paroissent sur-tout développés avec soin. La manière de faire connoître un ouvrage étant de le montrer lui-même, nous rapporterons ici ce qui peut être lu avec intérêt par tout le monde.

« De nos jours, la distillation des vins « vient encore de recevoir de nouveaux de- « grés d'amélioration : et les nouveaux pro- « cédés sont tels que les anciens ne peuvent « plus concourir avec les établissemens qui « sont formés d'après les nouveaux principes. « Ces procédés sont encore des secrets entre « les mains de leurs auteurs; mais comme « plusieurs artistes se disputent la découverte

« et ont formé des *brûleries* sur les mêmes « principes, à quelques modifications près, « je crois pouvoir publier ce qui en est « parvenu à ma connoissance.

« Le nouvel appareil distillatoire est un « véritable appareil de Woulf : il consiste « en un chaudron qu'on place dans un four- « neau, et en une suite de chaudières « rondes qui communiquent entre elles par « le moyen de tuyaux, l'appareil est terminé « par un serpentin.

« Le bec du chapiteau de la chaudière « plonge dans la liqueur du premier vase à « la profondeur de 10 à 12 pouces (o,^{met}. « 542).

« De la partie vide de ce premier vase, « part un tuyau qui va plonger dans la » liqueur et à la même profondeur que le « premier.

« Et du second, il part un tuyau qui « s'adapte dans le serpentin lequel est ra- « fraîchi par le procédé que nous avons « indiqué. » (En se servant, pour le faire refroidir, de vin qui fournit pareillement son alcool et se distille en même tems lui-même.)

« Lorsqu'on chauffe le vin contenu dans
« la chaudière, les vapeurs qui s'en élèvent
« vont se rendre dans le liquide du premier
« vase, et lui communiquent une chaleur
« suffisante pour en dégager l'esprit-de-vin ;
« ces vapeurs d'esprit-de-vin passent dans
« le liquide du second vase, et y détermi-
« nent la volatilisation de l'alcool qui y est
« contenu. De sorte qu'un foyer médiocre
« occasionne l'ébullition d'une masse énor-
« me de vin, distribuée dans plusieurs vases;
« et la condensation de cette masse consi-
« dérable de vapeurs, de s'opérer dans le
« serpentin comme à l'ordinaire.

« On peut obtenir de l'eau-de-vie plus
« ou moins forte, et se procurer à volonté
« le degré de spirituosité qu'on desire, en
« prenant le produit du premier ballon ou
« du second.

« Si, au lieu d'employer le vin, on met
« de l'eau dans la chaudière et du vin dans
« les autres vases, on obtient une eau-de-vie
« plus suave, plus douce que lorsqu'on y
« met du vin.

« Il est inutile d'observer qu'il faut renou-
« veler l'eau de la chaudière à mesure
« qu'elle diminue par l'évaporation; mais

« probable qu'on a calculé et déter-
« miné la quantité qui est nécessaire pour
« terminer l'évaporation de tout l'alcool qui
« est contenu dans le vin qu'on a mis à
« distiller. D'ailleurs il est facile de faire
« remplacer, par un mécanisme très-simple
« la portion du liquide qui s'évapore de la
« chaudière sans arrêter ni ralentir la dis-
« tillation.

« Ce procédé a le double avantage de
« diminuer considérablement la dépense du
« combustible, puisqu'on ne l'applique qu'à
« un petit vase, eu égard à la masse du li-
« quide qu'on évapore, et d'extraire plus
« d'eau-de-vie d'un volume donné de vin
« que par les appareils ordinaires.

« Les améliorations apportées successi-
« vement au procédé de distillation, ont
« donné des eaux-de-vie infiniment plus
« douces que celles qu'on obtient par les
« anciens procédés. Ces dernières sentent
« l'empyreume ou le *brûlé*, mais le con-
« sommateur, sur-tout dans le Nord, en avait
« tellement contracté l'habitude, qu'il a re-
« jetté, pendant quelque tems les eaux-de-
« vie douces et suaves et qu'on a été forcé
« de les rendre empyreumatiques, en y

« mêlant de l'eau-de-vie brûlée pour se plier « à son goût. »

Dans un second extrait nous exposerons la matière qui compose les deux derniers volumes de cet important ouvrage.

ANNONCE

D'un Ouvrage portant pour titre :

Classification végétale et Exposé d'une nouvelle méthode calquée sur celle de Tournefort, d'après laquelle sont rangées les plantes du jardin de l'Ecole spéciale de Pharmacie de Paris ;

PAR D. L. GUYART,

Professeur - Adjoint de Botanique à l'École de Pharmacie, etc.

(Article communiqué par M. DEYEUX.)

Si parmi les différentes méthodes botaniques, celle de Tournefort a toujours été regardée comme la plus facile et la plus propre à guider les premiers pas de ceux

qui veulent se livrer à l'étude des plantes, il faut convenir aussi qu'elle est insuffisante, lorsqu'on cherche à se procurer une idée exacte de l'organisation végétale. C'est pour cette raison sans doute que les méthodes de Linnæus et de Jussieu sont aujourd'hui préférées, et qu'elles sont presqu'universellement adoptées par les botanistes.

Il étoit cependant important de conserver celle de Tournefort, tant par rapport à la célébrité de son auteur, qu'à cause de l'utilité dont elle peut être encore aux jeunes étudians. Guidé par ces motifs, M. Guyart a cru devoir composer une nouvelle Classification végétale fondée sur la méthode de Tournefort, mais dans laquelle, en faisant usage des connoissances botaniques nouvellement acquises, il a établi des classes d'après des caractères plus tranchés et plus constans que ceux que Tournefort avoit adoptés. C'est par ce moyen qu'il a, pour ainsi dire, rajeuni la méthode de ce savant, et l'a rendue plus naturelle.

La nouvelle méthode de Tournefort proposée par M. Guyart est composée de 16 classes. Les huit premières sont formées des plantes à fleurs complettes simples. La première de ces classes comprend les monopétales

régulières; la seconde, les personnées; et la troisième, les labiées; la quatrième, les crucifères; la cinquième, les rosacées; la sixième, les ombellifères; la septième, les caryophillées; et la huitième, les légumineuses. Dans les 9e, 10e et 11e, on trouve les plantes à fleurs complettes composées, à anthères réunies, telles que les semi-flosculeuses, les flosculeuses, les radiées. Les 12e, 13e, 14e et 15e classes sont destinées pour les fleurs incomplettes distinctes, telles que les apétales, les amentacées, les glumacées, les liliacées. Enfin, la 16e est consacrée aux fleurs incomplettes indistinctes, savoir celles qui appartiennent aux plantes anomales.

Tel est l'apperçu que nous croyons devoir présenter de la nouvelle Classification des végétaux que M. Guyart vient de publier. Cette Classification, comme le dit l'auteur, n'est pas exempte de fautes et sur-tout d'exceptions; mais malgré ses imperfections, presque toujours inévitables peut-être dans un travail de l'espèce dont il s'agit, il restera pour constant, même d'après l'avis de quelques célèbres botanistes que M. Guyart a cru devoir consulter, que cette Classification offrira de grandes facilités à toute personne qui commencera l'étude de la

botanique, et conviendra sur-tout à celles qui n'ayant pas assez de tems pour cultiver cette science dans toute son étendue, ont seulement besoin de ces premières connoissances essentielles qui, dans bien des cas, suffisent pour faire connoître la place que doit occuper dans telle ou telle classe une plante dont on ne sait pas le nom.

Considérée sous ces rapports, nous pensons qu'on doit savoir gré à M. Guyart d'avoir publié sa nouvelle Classification, et tout porte à croire qu'elle sera consultée avec fruit par les étudians en médecine et en pharmacie, sur-tout d'après le soin que l'auteur a pris de choisir de préférence ses exemples dans la classe des plantes médicinales.

PRIX

Proposés au concours pour l'année 1809, par la Classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut de France.

Un grand nombre de substances répandent, dans différentes circonstances, une lumière phosphorescente plus ou moins vive, plus ou moins durable. Tels sont le fluate de chaux et quelques variétés de phosphate de chaux, lorsqu'on jette leur poussière sur un corps chaud; le phosphore de Bologne, lorsqu'après l'avoir présenté à la lumière, on le porte dans l'obscurité; certains sulfures de zinc, lorsqu'on les frotte avec un corps dur ou même avec le tuyau d'une plume; le bois pourri, certains poissons et d'autres substances animales qui approchent de la putréfaction, lorsqu'elles se trouvent dans un lieu obscur, etc.

La classe des sciences mathématiques et physiques propose pour sujet du prix de

principales substances sur lesquelles s'exerce l'action chimique; et il les présente dans leur plus grand état de simplicité. C'est ainsi qu'en traitant des terres, des métaux, des alcalis, des huiles, etc., plusieurs arts se trouvent développés dans leurs principes.

Ensuite les combinaisons des diverses substances présentent un ordre d'arts, et à chaque préparation l'auteur en indique l'emploi et les modifications; mais les détails particuliers et mécaniques appartenant plutôt à la pratique qu'à la théorie, ne pouvoient pas entrer dans un ouvrage de cette nature, puisque aucun écrit ne peut suppléer lui seul à l'instruction nécessaire du travail manuel; ce n'est donc point un recueil de formules ou de procédés de manipulation, mais un ouvrage de principes auxquels tous les arts puissent se rapporter. L'auteur se propose de traiter plus particulièrement dans des ouvrages à part, l'art de *la teinture du coton en rouge;* celui du *dégraisseur* et celui de *faire le vin.*

Pour entrer plus particulièrement dans le détail de cet ouvrage, qui suit absolument la marche d'un traité de chimie, nous en présenterons un tableau abrégé. Dans le premier tome, l'auteur expose d'abord les

lation du sang, de la respiration et de l'irritabilité; chercher quelles sont les causes de ce sommeil, et pourquoi il est propre à ces animaux.

Les mémoires devoient être remis au secrétariat de l'Institut avant le 1er. germinal an 15, ou 21 mars 1807. La nouvelle fixation de l'époque annuelle de ses séances publiques ne permettant à la classe de décerner le prix qu'au mois de janvier 1808, elle proroge le terme du concours jusqu'au 1er. octobre 1807.

CONDITIONS DU CONCOURS.

Toute personne est admise à concourir, les membres de l'Institut exceptés.

Aucun ouvrage envoyé au concours ne doit porter le nom de l'auteur, mais seulement une sentence ou devise : on pourra, si l'on veut, y attacher un billet séparé et cacheté, qui renfermera, outre la sentence ou devise, le nom et l'adresse de l'auteur ; ce billet ne sera ouvert que dans le cas où la pièce aura remporté le prix.

Les ouvrages destinés au concours peuvent être envoyés au secrétariat de l'Institut, en affranchissant le paquet qui les con-

tiendra ; le commis au secrétariat en donnera des récépissés. On peut aussi les adresser, francs de port, aux secrétaires perpétuels de la classe des sciences mathématiques et physiques.

Les concurrens sont prévenus que l'Institut ne rendra aucun des ouvrages qui auront été envoyés au concours.

Les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies, s'ils en ont besoin.

La commission administrative de l'Institut délivrera la médaille d'or au porteur du récépissé ; et, dans le cas où il n'y auroit point de récépissé, la médaille ne sera remise qu'à l'auteur même, ou au porteur de sa procuration.

PRIX DE PHYSIQUE.

La société établie à Leipsick, dans le programme des prix qu'elle doit distribuer en 1807, demande *un mémoire sur la chaleur de la lumière, comme résultats d'une compression forte et rapide de l'air, dans lequel on recueillera les phénomènes relatifs à la question; on les expliquera et on en tirera des conséquences.*

Le prix est une médaille d'or de vingt-quatre ducats.

Note sur l'Ether acétique,

Par M. Thenard.

Dans le dernier N°. des Annales de Chimie, où j'ai fait insérer un extrait de mes observations sur l'éther acétique, j'ai dit que j'étois porté à croire que dans la réaction de l'alcool sur l'acide acétique, il se formoit une certaine quantité d'eau; mais je viens de me convaincre qu'il ne s'y en forme réellement pas. J'en donnerai la preuve dans mes Mémoires sur les éthers, qu'on commence maintenant à imprimer.

OBSERVATIONS

Sur l'emploi du Désinfectant de M. Guyton-Morveau, *dans la prison du Mont Saint-Michel ;*

Par M. A. Hédouin, Médecin.

La prison du Mont Saint-Michel, par sa position topographique, avoit besoin plus que toute autre que quelqu'agent chimique corrigeât ses nombreux vices locaux de salubrité.

Les fièvres adynamiques (putrides), ataxiques (malignes), très-familières aux individus entassés depuis longtems dans un même lieu, faisant usage d'une nourriture peu succulente, et atteints d'une tristesse

profonde, ces fièvres, dis-je, exerçoient par cela même, dans la maison du Mont Saint-Michel, des ravages qu'il étoit difficile d'arrêter.

On brûloit dans les cachots de l'encens et du genièvre, et ce désinfectant, au lieu de rien changer à l'air des cachots et de dénaturer les vapeurs qui s'élevoient du corps des prisonniers malades, masquoit seulement l'odeur.

J'ai dit que les fièvres putrides exerçoient de très-grands ravages dans la prison du Mont Saint-Michel; j'ajoute que depuis qu'on a eu recours aux moyens de désinfection de M. Guyton-Morveau, le nombre de ces fièvres a sensiblement diminué, et par suite la mortalité.

Pour se convaincre de ces vérités, il suffit, ce me semble, de porter ses regards sur le nécrologe de cette maison, et d'examiner les rapports de mortalité dans diverses années, en les comparant avec l'augmentation et la diminution dans le nombre des prisonniers.

Nécrologe de la maison de détention du Mont Saint-Michel, depuis l'an X, jusqu'à l'an 1807.

Ans.	Nombre de détenus.	Nombre de morts.	OBSERVATIONS.
X.	96 à 100.	24.	Le plus âgé n'avoit pas atteint sa 50e. année; presque tous moururent de l'épidémie putride.
XI.	100.	11.	Le plus âgé n'avoit pas 50 ans.
XII. (*)	96 à 100.	21.	La fièvre putride en moissonna 17; deux qui survécurent perdirent tous les orteils.
XIII.	120.	9.	Deux seulement moururent des suites de la fièvre putride.
XIV et 1806.	140.	6.	Point de fièvres putrides pendant ces quinze mois. Dans le trimestre de 1807, il n'en a point encore paru.

(*) En thermidor an 12, M. le préfet ordonna l'usage régulier des fumigations, et fit munir la prison de deux apparcils de Dumoutier.

Ce rapport décroissant de mortalité dans la prison du Mont St.-Michel, malgré l'augmentation dans le nombre des détenus, n'est-il point un témoignage irréfragable d'un état d'amélioration dans cet établissement ?

Appelé vers le mois de brumaire de l'an 12 à succéder à M. Rouilly qui fut enlevé à la science médicale qu'il honoroit par l'étendue de ses connoissances et l'habileté de sa main, des suites d'une fièvre putride, accompagnée de charbons à une main, et dont l'invasion eut lieu après sa visite à la prison ; je fus étonné de voir plus de la moitié des détenus atteints de cette espèce de fièvre qui exerçoit également ses ravages dans ce canton et dans quelques autres voisins.

Les cachots des prisonniers avoient une odeur fétide, d'une nature si pénétrante et tenace, que les habits la conservoient même plus de vingt-quatre heures après leur exposition à l'air libre. D'après cet état de choses, je me hâtai de prescrire l'emploi du désinfectant de M. Guyton-Morveau. Un mélange de muriate de soude, d'oxide noir de manganèse et d'acide sulfurique, fut mis dans des vases convenables, et après avoir fait sortir les prisonniers, je le fis promener dans tous les cachots, et plusieurs fois. Ce

procédé fut répété les jours suivans, par M. Hidou, avec cette sécurité qui caractérise l'homme pour lequel la chimie n'est point un problême.

Ces essais, dans des chambres presque toutes habitées, ne furent suivis d'aucun accident, et nous donnèrent pour résultat une diminution bien manifeste de l'odeur dont les cachots étoient imprégnés ; et bientôt nous eûmes la satisfaction de voir s'affoiblir l'épidémie des fièvres putrides.

Pour obvier aux dangers que présente ce mode de désinfection, quand on ne peut se procurer des salles de rechange, M. Costaz, préfet de ce département, nous fit passer le grand appareil de M. Dumoutier (1); et, depuis, ces machines sont promenées plusieurs fois par jour dans la maison.

Depuis le commencement de l'an 13, le nombre des détenus est augmenté d'un tiers dans la prison; la nature des cachots n'a point été changée; la tristesse de l'ame a été au même degré; l'amélioration dans la nourriture des détenus, par le fruit de leur travail, n'a pas été assez sensible pour avoir

(1) Ce fut en thermidor an 12.

changé la nature des maladies dont ils étoient atteints ; et cependant les fièvres putrides ont presqu'entièrement été expulsées de la prison.

Je pense que c'est à l'emploi du désinfectant de M. Guyton-Morveau que nous devons l'extinction de la fièvre putride dans la prison ; je suis d'autant plus porté à le croire, que cette même fièvre a été épidémique dans plusieurs cantons voisins du Mont Saint-Michel, qu'elle y a même été tellement meurtrière que plus d'une fois la désinfection des églises a été ordonnée par M. le préfet, et que depuis l'an 13 jusqu'à cette époque, il n'a existé que quatre de ces fièvres dans la maison de *détention* ; différence bien grande en raison des épidémies qui y régnoient presque constamment les années précédentes.

On doit beaucoup à l'entrepreneur et au directeur des ateliers de travail ; les machines à désinfection qui leur sont confiées, sont promenées chaque jour avec la plus grande régularité.

La prison n'a presque point d'odeur ; le concierge et les guichetiers portent l'attention la plus scrupuleuse aux soins de propreté.

LETTRE

De M. GUYTON *à M.* COLLET-DESCOSTILS,

Sur l'effet des fumigations dans les épizooties, et pour la destruction des miasmes putrides.

14 avril 1807.

La communication que vous m'avez donnée, mon cher collaborateur, des observations que M. Hédouin vous a adressées, m'a fait penser qu'il pourroit être aussi de quelqu'intérêt de publier les avantages obtenus dans d'autres circonstances de la méthode anti-contagieuse et désinfectante. Il faut bien que malgré la sollicitude du gouvernement à cet égard, cette méthode ne soit pas encore assez généralement répandue et pratiquée, puisque le Journal de Paris, du 6 de ce mois, a annoncé qu'une maladie contagieuse s'étant déclarée dans les prisons de Dreux, *tous les juges du tribunal de*

première instance en avoient été atteints et en étoient morts.

Voici la note de deux faits dont j'ai reçu des rapports authentiques.

I. Sur la fin de l'automne dernière, le claveau commençant à faire des ravages dans quelques communes du département de Loir-et-Cher, Mme. M. de P., propriétaire de deux troupeaux de race merinos, fit faire, dans les étables, des fumigations d'acide muriatique oxigéné, d'abord en vaisseaux ouverts, en versant de l'acide sulfurique sur le mélange de sel marin et d oxide de manganèse, ensuite par le moyen du grand appareil permanent. Le succès l'engagea à faire publier à la paroisse qu'elle le prêteroit à ceux qui avoient des troupeaux malades. Le nommé Grugier, fermier dans la commune de Villermain, avoit déja perdu plusieurs brebis ; il réclama le secours du préservatif. Il ouvrit deux fois par jour l'appareil, chaque fois pendant trois minutes, suivant l'instruction qu'il avoit reçue. Le claveau devint bénin ; la moitié du troupeau ne l'a pas pris ; il n'a perdu depuis aucune bête. Les faits ont été constatés par MM. les maire et adjoint, et par M. le

curé; le rapport en a été fait à M. le préfet du département.

Deux autres laboureurs de la même commune en ont fait un aussi heureux usage. Les troupeaux dont les étables avoient été ainsi désinfectées, ont pâturé avec les troupeaux malades sans recevoir la contagion. Plusieurs habitans, convaincus par ces exemples, ont fait venir de semblables appareils pour s'en servir au besoin.

II. *Le* second fait m'a été communiqué par M. le général d'Aboville, d'après la lettre qui lui a été adressée de sa sénatorerie, par M. Bruant, membre de l'administration des hospices, à Besançon :

« On avoit oublié environ 25 à 30 kilogrammes de viande, déposés dans le garde-manger de l'hôpital de la Visitation; elle répandoit une odeur si infecte, qu'il fut impossible d'y entrer pour l'en retirer: on fut obligé d'employer une perche armée d'un crochet. On y introduisit ensuite, avec la même précaution, un grand bocal de gaz désinfectant, dont le disque obturateur étoit soulevé, et la porte du caveau fut exactement fermée. Lorsque, quelques heures

CHIMIE APPLIQUÉE AUX ARTS,

PAR M. J. A. CHAPTAL.

(Second Extrait.)

PAR M. PARMENTIER.

L'auteur passe, dans son troisième volume, à l'examen des acides; il s'attache principalement à décrire l'extraction ou la fabrication de l'acide sulfurique, soit par distillation des sulfates, soit par la combustion du soufre; ensuite les acides nitrique (eaux fortes), muriatique, phosphorique, boracique, tartareux, etc. A l'article de l'acide acétique, l'auteur traite de la fabrication des vinaigres de vin, de bierre, et d'autres substances végétales et animales. Après ces substances, il passe aux combi-

naisons et aux mélanges des différens corps entre eux, premièrement à ceux des gaz, ensuite à ceux des terres. Dans cette section, il considère les mélanges terreux sous le rapport de la végétation, puis sous celui des poteries, enfin sous le rapport des combinaisons vitrifiables. Cette partie traite de la fabrication des creusets, de la construction des fours de verrerie, du choix des matières vitrifiables, de leur fonte, etc.

Un chapitre fort intéressant est celui qui traite des combinaisons ou alliages métalliques; le cuivre blanc, le laiton, le bronze, l'airain, l'étamage du fer, des glaces, les dorures et argentures sur métaux, etc. Un autre chapitre est destiné aux opérations du départ des métaux, soit par les acides, ou par l'oxidation, ou par d'autres métaux par sublimation et fusion. Les oxides métalliques succèdent à ces objets; le bleu d'azur pour l'empois, le blanc de fard ou de bismuth, celui de zinc; les oxides d'antimoine, celui de manganèse; les diverses chaux de plomb; la litharge, le minium, le massicot; les oxides de fer, l'éthiops, le colcotar; les oxides de mercure, l'or et l'argent fulminans, le précipité pourpre de *Cassius*, sont tour-à-tour l'objet d'une foule de détails utiles et

curieux. Les combinaisons du soufre avec les alcalis, avec les terres, et sur-tout avec les métaux, fournissent l'occasion de décrire la formation du cinabre, de l'orpiment, de l'or musif, du foie d'antimoine, et du kermès. Les combinaisons de l'hydrogène avec le soufre, avec l'azote, avec le phosphore et le carbône, terminent ce volume qui est rempli de faits importans. Le blanchiment des toiles par l'acide muriatique oxigéné, les préparations des argiles, *la fabrication* des vinaigres offrent *sur-tout* des considérations remarquables.

Les combinaisons salines sont comprises dans le 4e. tome; ainsi les sulfates, les nitrates, les muriates et les muriates oxigénés, les tartrites, les acétates, les oxalates, les borates, les carbonates, etc., soit alcalins, soit terreux, sont examinés successivement. L'on a donné une attention particulière au sulfate d'alumine potassé, soit de fabrique, soit de mine (ou l'alun ordinaire), avec des remarques sur l'aluminisation. Il en est de même de la vitriolisation et de la lixiviation des pyrites ferrugineuses pour la couperose verte ou le sulfate de fer, et des autres vitriols. Le salpêtre, ou nitrate de potasse, la lixiviation des terres, le raffinage du salpêtre et

son emploi pour la poudre à canon, sont particulièrement détaillés.

Les muriates de soude, d'antimoine, d'étain, de mercure sublimé, soit doux, soit corrosif, le muriate sur-oxigéné de potasse, la crême de tartre, les acétates de plomb et de cuivre, le borax, fournissent autant d'occasions d'exposer leur emploi dans les arts; ainsi que le prussiate de fer (bleu de Prusse), et l'encre ou la gallate de fer.

Les combinaisons du tannin, ou la manière de tanner les peaux, forment l'objet d'un article particulier, et sont suivies de l'art de fabriquer les savons, soit solides, soit mous, tant avec les huiles qu'avec les graisses. Avant les compositions des vernis gras et des huiles siccatives, l'auteur a placé les vernis avec les résines et l'esprit-de-vin, et les vernis à l'essence de térébentine. Ces chapitres sont suivis de celui sur les teintures et les principes colorans, avec les manières de les fixer sur des étoffes par divers mordans; sujet qui n'est pas l'un des moins agréables. Ces principes colorans se préparent, les uns par l'eau, d'autres par des alcalis, ou par des acides, ou par des huiles; les mordans sont ou terreux ou métalliques. L'art de mélanger et nuancer les couleurs,

le moyen de les aviver, celui de les faire virer ou tourner, présentent une foule de belles observations.

Cet important ouvrage est terminé par un petit Traité de la fermentation, où l'auteur développe, avec le génie qui lui est propre, les principes de cette opération de la nature; sujet dont les détails doivent être développés dans un ouvrage particulier sur l'art de faire le vin, c'est-à-dire, sur une matière qui occupe le second rang dans l'échelle des richesses territoriales de la France.

S'il nous est permis d'exprimes notre sentiment, cette *Chimie appliquée aux Arts* nous paroît un livre destiné à faire époque dans cette partie des sciences humaines, et l'on en appréciera de plus en plus le mérite à mesure que l'expérience journalière en démontrera l'utilité. Le savant auteur n'a pas cru devoir approfondir absolument toutes les parties de son sujet, parce qu'il n'a voulu rien donner qui ne fût éprouvé et qu'il n'ait connu par lui-même. Les écrits remplis de faits, d'observations solides, et où toute superfluité est retranchée, ne peuvent que subsister longtems, comme des corps nerveux et bien constitués.

Avec

Avec les bons ouvrages, on peut sans rainte faire la part de la critique et exprimer avec franchise ce qu'on a éprouvé en es lisant. M. Chaptal est si instructif que ous avons regretté de ne pas le trouver ssez développé sur plusieurs sujets. Par exemple, sur la fabrication de la porcelaine, il pouvoit nous offrir beaucoup de détails intéressans. Nous aurions également desiré qu'il s'occupât de plusieurs matières du règne animal ; de la soie, de la cire et de son blanchiment, de la graisse et du suif, avec leurs préparations et leurs usages dans quelques arts, des huiles animales fixes et même de la substance des cornes, de l'écaille, etc. Bien que l'auteur n'ait pas eu l'intention de composer un Traité de chaque art chimique en particulier, on n'eût pas trouvé inutile une plus grande extension sur quelques parties de la chimie végétale, spécialement sur les matières fibreuses du chanvre, du lin, leur *rouissage*, et sur les moyens d'en rendre les fils ou plus soyeux, ou plus flexibles, ou plus forts, etc. Ce sont les auteurs les plus utiles qui ne parlent jamais assez. Cependant il faut lire le paragraphe qui termine le discours préliminaire que M. Chaptal a mis à la tête

de son ouvrage, pour le justifier des reproches qu'on seroit tenté de lui faire. Nous le rapporterons en entier :

« Quoique depuis trente ans j'aie formé « bien des établissemens, et que j'en aie « visité un plus grand nombre, il est beau- « coup d'arts sur lesquels je n'ai pu prendre « par moi-même assez de notions pour en « être fatisfait. Il en est d'autres que je n'ai « jamais eu occasion de voir, et sur les- « quels je n'ai consulté que des mémoires « ou des résultats plus ou moins exacts. Je « me suis même vu forcé de passer sous « silence quelques articles de fabrication, « parce que j'ai craint de commettre ou de « propager des erreurs. Mon ouvrage est « donc imparfait ; mais, tel qu'il est, je « le crois utile ; et c'est dans cette conviction « que je le livre au public. »

On nous excusera d'avoir exposé si librement notre pensée sur un livre aussi recommandable que celui de M. Chaptal ; l'éloge n'auroit aucune valeur sans cette faculté, quelqu'abus qu'on en puisse faire. Aussi nous avouerons que cet ouvrage nous a paru en quelques parties, purement chimique ;

mais qu'il n'en restera pas moins un monument remarquable de ce siècle, et une source féconde d'instruction pour les artistes, les manufacturiers, et tous ceux généralement qui cultivent les arts.

NOTE

Sur une propriété de l'Eau camphrée;

PAR C. A. CADET,

Pharmacien ordinaire de Sa Majesté.

Un chirurgien de Madrid annonça, il y a trois ans, que l'acide carbonique favorisoit la dissolution du camphre dans l'eau, et que cette eau avoit des propriétés médicinales très-marquées dans les maladies de la vessie. Laissant aux médecins à juger ce remède, j'ai voulu seulement constater le fait chimique. J'ai fait une dissolution de camphre dans l'eau distillée, et une autre dans l'eau saturée d'acide carbonique, par le moyen de M. Paul, pour évaluer la quantité de camphre dissous. J'ai pesé le camphre avant et après la solution, et j'ai trouvé que l'eau distillée en avoit absorbé 16 grains par pinte, et l'acide carbonique seulement 15

grains. Comme j'avois été obligé de filtrer les liqueurs et de sécher les filtres, j'ai pensé que le camphre non dissous avoit dû perdre de son poids par l'évaporation, et que la balance ne me donnoit pas la quantité juste absorbée par l'eau : j'ai donc cherché un réactif qui me fît connoître la présence du camphre dans l'eau.

J'ai trouvé que la potasse précipitoit l'eau camphrée, tandis que la soude ou l'ammoniaque ne la troubloient pas ; mais il faut que la potasse soit pure et caustique. Si elle contient de l'acide carbonique, elle ne précipite plus le camphre ; et si après l'avoir précipité, on laisse le vase à l'air, la liqueur absorbant de l'acide carbonique reprend sa transparence.

Voilà donc un nouveau moyen de distinguer la potasse de la soude. L'eau camphrée est sous ce rapport un réactif plus sûr que le nitro-muriate de platine, et plus facile à se procurer. Mais le sel métallique est plus commode, en ce qu'il précipite le carbonate de potasse.

En essayant par la potasse caustique l'eau camphrée chargée d'acide carbonique, je n'ai obtenu de précipité qu'en mettant un grand excès d'alcali ; ce précipité ne m'a

point paru plus considérable que celui obtenu dans l'eau distillée. Je pense donc que l'acide carbonique ne favorise pas sensiblement la dissolution du camphre dans l'eau; mais il résulte au moins de ces expériences que l'eau ne se charge pas seulement de l'arôme du camphre comme l'ont cru quelques chimistes, et que cette huile volatile concrète s'y dissout dans une proportion assez considérable pour les usages auxquels on l'emploie. Quand le camphre est très-divisé par la trituration avec quelques gouttes d'alcool, l'eau en prend plus de 16 grains par pinte : quelques chimistes en ont fait dissoudre jusqu'à 30 grains.

RAPPORT

Fait à la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut, sur un Mémoire de M. DESCOSTILS, *relatif au fer spathique;*

PAR MM. BERTHOLLET, LELIÉVRE, et VAUQUELIN, Rapporteur.

En janvier 1806, M. Descostils lut à la Classe un Mémoire où il prouvoit, par des expériences, que le fer spathique qui en étoit l'objet, varioit dans les proportions de ses principes constituans ; et il expliquoit, d'après cela, les différences que les mines offrent dans leur traitement métallurgique. C'étoit la difficulté que quelques-unes d'entre elles éprouvent pour se fondre qui faisoit alors le principal objet de ses recherches ; et l'analyse comparée qu'il en fit le conduisit à cette conclusion, que la magnésie qui s'y trouve souvent en grande quantité, étoit la cause de leur infusibilité.

En se rappelant les procédés qu'on met en pratique pour enlever à ces espèces de mines le principe de leur infusibilité, lesquels consistent principalement dans une exposition à l'air et à la pluie, soit avant, soit après le grillage, M. Descostils avoit conjecturé que ces procédés ne produisoient d'autre effet que de séparer la magnésie.

Dans le premier cas, c'est-à-dire, lorsque ces mines étoient exposées à l'air avant le grillage, il pensoit que cette terre étoit dissoute à l'état de carbonate par les pluies. Dans le second, au contraire, il attribuoit cet effet à l'acide sulfurique développé par l'efflorescence des pyrites qui accompagnent presque toujours le fer spathique.

Depuis cette époque, M. Descostils a communiqué à cette assemblée un second Mémoire dans lequel il fournit des preuves matérielles des explications qu'il avoit présentées dans son premier travail comme de simples conjectures, et il s'en sert en même tems pour répondre à quelques objections qui lui ont été faites par M. Hassenfratz; mais ce dernier, d'après des expériences nouvelles et quelques observations, ayant retiré son Mémoire que la classe avoit renvoyé à la même commission, nous n'entrerons

ici dans aucune discussion sur les points qui divisoient ces deux savans, et nous considérerons les faits rapportés par M. Descostils et les conclusions qu'il en a tirées, comme s'ils n'avoient été l'objet d'aucune contestation.

Dans ce second Mémoire, M. Descostils a répété ses premières expériences qui lui ont donné les mêmes résultats. Il en a fait de nouvelles, et toutes, en se prêtant un mutuel appui, n'ont fait que le confirmer dans sa première opinion. Mais rapportons quelques-unes de ces expériences.

Il a exposé au feu un mélange de 15 parties de magnésie et de 100 parties de mine de fer de l'île d'Elbe, subtilement pulvérisée, et le résultat qu'il a obtenu étoit parfaitement semblable à celui que lui avoient fourni les fers spathiques très-magnésiens.

Pour savoir si la division des parties de la matière avoit quelqu'influence sur la fusibilité, il a fait un essai du même échantillon de mine de l'île d'Elbe, sans le griller ni le pulvériser, et il a obtenu une fonte parfaitement réunie, à un degré de chaleur semblable à celui qui auroit été nécessaire pour un essai de fer terreux avec addition de borax.

de son ouvrage, pour le justifier des reproches qu'on seroit tenté de lui faire. Nous le rapporterons en entier :

« Quoique depuis trente ans j'aie formé « bien des établissemens, et que j'en aie « visité un plus grand nombre, il est beau- « coup d'arts sur lesquels je n'ai pu prendre « par moi-même assez de notions pour en « être fatisfait. Il en est d'autres que je n'ai « jamais eu occasion de voir, et sur les- « quels je n'ai consulté que des mémoires « ou des résultats plus ou moins exacts. Je « me suis même vu forcé de passer sous « silence quelques articles de fabrication, « parce que j'ai craint de commettre ou de « propager des erreurs. Mon ouvrage est « donc imparfait ; mais, tel qu'il est, je « le crois utile ; et c'est dans cette conviction « que je le livre au public. »

On nous excusera d'avoir exposé si librement notre pensée sur un livre aussi recommandable que celui de M. Chaptal ; l'éloge n'auroit aucune valeur sans cette faculté, quelqu'abus qu'on en puisse faire. Aussi nous avouerons que cet ouvrage nous a paru en quelques parties, purement chimique ;

mais qu'il n'en restera pas moins un monument remarquable de ce siècle, et une source féconde d'instruction pour les artistes, les manufacturiers, et tous ceux généralement qui cultivent les arts.

Ce fait prouve, dit l'auteur, que la cohésion ne diminue point la fusibilité des mines de fer, au moins si cette cohésion peut être estimée par la dureté de la mine et la résistance qu'elle présente à l'action des acides, car il n'en est aucune qui possède ces deux qualités dans un degré plus marqué que les cristaux de fer de l'île d'Elbe. Les commissaires sont du même avis; seulement la fusion doit exiger d'autant plus de tems que la mine sera en fragmens d'un plus gros volume.

M. Descostils auroit desiré analyser des échantillons de mine de fer spathique réfractaire, comparativement avec des échantillons de la même mine devenue fusible ou douce par l'exposition à l'air; mais n'ayant pu s'en procurer, il a cru pouvoir y suppléer par deux morceaux du même filon, dont l'un n'étoit point altéré, et l'autre étoit passé à l'état de mine douce.

Sans rappeler ici la méthode qu'il a employée pour cet objet, et que nous regardons comme très-exacte, nous dirons seulement qu'il a trouvé que la mine décomposée ne contenoit plus de magnésie, ni d'acide carbonique; et que l'autre, au con-

traire, tenoit 4 pour 100 de magnésie et de l'acide carbonique.

L'analyse de cinq autres échantillons de mines douces, venant de divers lieux, lui ayant offert les mêmes résultats, il en conclut que la séparation de la magnésie est entière lorsque la décomposition des mines est complette.

Il soupçonne que, dans quelque cas, c'est à l'efflorescence des pyrites, dont presqu'aucune mine spathique n'est exempte, qu'est due la dissolution et la soustraction de la magnésie du minerai cru, puisque l'on observe quelquefois sur des tas de minerai de nature analogue exposés à l'air, ainsi que dans les eaux de lavages de ces mines, du sulfate de magnésie, et il a obtenu en petit des résultats analogues, en mettant du fer spathique magnésien en poudre dans une dissolution de sulfate de fer.

Cependant il croit que le plus souvent c'est l'acide carbonique qui, en se dégageant du fer, à mesure que celui-ci absorbe de l'oxigène, dissout et enlève la magnésie au moyen de l'eau.

Quant au changement opéré dans le minerai grillé, par sonexposition à l'air et à la pluie, les conjectures de M. Descostils se

trouvent confirmées par l'analyse des eaux de lavage d'un tas de minerai grillé exposé à l'air depuis longtems. Ces eaux ne contenoient que du sulfate de magnésie, et un peu de sulfate de chaux. Ces sels ne pouvoient en effet provenir que de la réaction de l'acide sulfurique provenant des pyrites sur les substances terreuses contenues dans le minerai.

M. Descostils cite des lettres de plusieurs personnes instruites et dignes de foi, qui en s'accordant à dire que les mines de fer spathique récemment extraites et grillées, sont d'une fusion plus difficile et d'un produit moindre en fonte que celles qui ont resté trois ou quatre ans à l'air, prêtent encore plus de force à sa théorie.

Quoiqu'il soit certain que la présence de la magnésie dans les mines de fer diminue plus ou moins leur fusibilité, l'auteur du Mémoire observe cependant que si elle est accompagnée d'une suffisante quantité de chaux, de silice et d'alumine, ou d'oxide de manganèse, elle n'est pas aussi nuisible, parce qu'elle devient fusible en se combinant avec ces substances.

Concevant l'avantage qu'il y auroit pour les maîtres de forges d'avoir un moyen facile

le connoître, par la simple inspection, les mines réfractaires d'avec les mines douces, M. Descostils a cherché si dans les caractères extérieurs de ces substances, il ne s'en trouveroit pas quelques-uns qui pourroient les faire distinguer, mais l'examen le plus scrupuleux à cet égard n'a pas eu de succès. Il a donc été forcé d'avoir recours à des moyens chimiques, et celui qui lui a réussi est la fusion de la mine sans addition de fondant.

Si après cette opération, la matière se présente en masse grisâtre, terreuse, friable, et parsemée de petits globules de fonte, c'est une preuve que la mine est magnésienne, et conséquemment plus ou moins réfractaire.

Mais si au contraire on obtient un bouton bien fondu, avec des scories brunes et peu abondantes, le minerai est fusible, et contient peu de manganèse.

Lorsque les scories sont vertes, elles annoncent la présence de l'oxide de manganèse, dont une partie se réduit et se mêle à la fonte par une forte chaleur longtems continuée.

Les espèces de mines spathiques les moins altérées que M. Descostils a essayées,

éprouvent au grillage une perte de 31 à 37 p. $\frac{0}{0}$. Les mines altérées ou douces ne perdent au plus que 14 centièmes qui ne sont que de l'eau.

Les quantités de magnésie et de manganèse varient beaucoup; elles s'élèvent quelquefois pour chacune de ces deux substances aux 12 centièmes de la mine crue, et souvent elle est presque nulle.

M. Descostils conclut des résultats de ses analyses qu'une forte proportion de l'un de ces principes exclut une forte proportion de l'autre, sans que l'absence de l'un indique nécessairement la présence de l'autre; en sorte que le fer, porté à l'état d'oxide rouge, s'élève toujours au moins à 50 pour $\frac{0}{0}$.

D'après ces connoissances, M. Descostils explique ce qui arrive dans les forges à la catalane, où l'on traite ces espèces de mines, suivant la nature, le nombre et la quantité des principes qu'elles contiennent. Il indique les méthodes que chacune exige, et le résultat qu'elles fournissent, selon la conduite de l'opération. Tantôt, c'est de l'acier fondu, tantôt du fer doux ou des mélanges de ces substances; à cette occasion, il marque son

étonnement de ce qu'on n'a pas encore songé à établir une fabrique d'acier fondu aux Pyrénées.

Il croit avec raison que toutes les mines de fer riches, et qui ne contiennent que peu de parties terreuses, telles que celles de l'île d'Elbe, peuvent être fondues avec avantage par le procédé à la catalane.

Il résulte évidemment des expériences de M. Descostils, que certaines espèces de mines spathiques doivent leur infusibilité à la présence d'une grande quantité de magnésie; que l'exposition de ces mines à l'air et à la pluie, soit avant, soit après le grillage, a pour objet principal d'en séparer la magnésie et de les rendre fusibles. Les expériences variées dont nous avons été témoins et dont nous avons vu les résultats, ne laissent aucun doute à cet égard, puisque d'une part les mines où il n'y a point de magnésie fondent aisément, et celles qui en contiennent jusqu'à une certaine proportion, ne fondent pas; et d'autre part, puisque de la magnésie ajoutée aux mines fusibles leur ôte cette propriété, et que les mines infusibles, dépouillées de leur magnésie par l'analyse, deviennent fusibles.

Il résulte encore des observations de M. Descostils, qu'il n'existe aucun caractère extérieur qui puisse nous faire reconnoître si une mine spathique est ou non fusible. Mais il a indiqué des moyens chimiques faciles à mettre en pratique, pour en reconnoître la nature.

Nous pensons d'après cela que M. Descostils a répandu sur les travaux qui s'exécutent sur les mines de fer spathiques beaucoup de lumières ; que conséquemment son Mémoire pouvant guider d'une manière très-avantageuse les maîtres de forges, tant par des expériences très-bien faites qu'il renferme, que par les idées et les réflexions qu'il y ajointes, la Classe doit en ordonner l'impression dans les volumes des Savans étrangers.

TRAITE

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DE

MINÉRALOGIE,

AVEC DES APPLICATIONS AUX ARTS;

Ouvrage destiné à l'enseignement des Lycées nationaux;

PAR Alexandre BRONGNIART,

Ingénieur des Mines, Directeur de la Manufacture impériale de porcelaine de Sèvres (1).

Deux écoles principales divisent actuellement la minéralogie; et les traités de cette science, que l'on voit paroître depuis quelques années, dans chacune d'elles, semblent

---

(1) Deux vol. in-8°. Chez Déterville, libraire, rue Haute-Feuille.

tous faits sur le même modèle, et n'être, à de légères différences près, que des répétitions de celui qui leur a comme servi de type. M. Brongniart, formé dans une de ces écoles, poussant, peut-être jusqu'à la partialité, son attachement pour les principes qu'on y professe, et sa prévention contre ceux de l'autre, a cependant su mettre à profit les travaux de toutes les deux; et s'ouvrant une route nouvelle, il nous a donné un traité de minéralogie différent de ceux que l'on avoit déja. En faisant passer, dans cet ouvrage, les faits importans que les autres renfermoient, il a encore su se les approprier, jusqu'à un certain point, par la forme particulière qu'il leur a donnée. Sa *classification*, sa *nomenclature, sa manière d'exprimer et de disposer les caractères*, ses articles relatifs au *gissement*, aux *usages* des minéraux, tout en un mot présente quelque chose de particulier. Lorsqu'on observe que l'auteur s'étend sur des objets qui n'étoient, pour ainsi dire, qu'indiqués dans les autres ouvrages, sur certains gissemens, par exemple; et abréger ce qui, comme les formes cristallines, étoit supérieurement traité ailleurs, on voit qu'il a cherché à faire quelque chose qui ca-

ractérisât particulièrement son ouvrage, et qui le rendît utile, au milieu même des bons traités que nous avions déja: et il nous paroît qu'il y a réussi.

Jettons un coup-d'œil sur les diverses parties de ce nouvel ouvrage.

I. *Classification.*

Les minéralogistes les plus savans sot trop divisés d'opinion sur les principes à suivre dans la classification des minéraux, pour que je me permette de discuter ceux que M. Brongniart a adoptés; je me bornerai seulement à observer que si je faisois aujourd'hui une classification minéralogique, celle de cet auteur est peut-être celle dont elle se rapprocheroit le plus. Cependant, comme lui, je n'aurois pas fait une classe particulière pour l'air, l'eau et quelques acides; vu que l'histoire de ces substances me paroît plutôt appartenir à d'autres branches de la science de la nature, qu'à la minéralogie, qui s'occupe spécialement des corps inorganiques qui font partie de la masse solide du globe terrestre: je n'aurois pas fait du grès une espèce particulière; quelques uns de ses

grès me paroissant n'être que de simples quartz ou *hornstein* de structure granuleuse (analogue à celle de la dolomie), et les autres, ceux à grains agglutinés par un ciment, rentrant dans ses *psammites* : je n'aurois pas fait des articles particuliers pour la diallage métalloïde, et la diallage chatoyante; ces deux variétés ne me paroissent différer qu'en ce que dans l'une les lames sont plus planes et jettent un reflet plus vif, plus métallique; et quelques mots suffisoient pour indiquer cette différence, etc, etc. Au reste, la plupart des points dans lesquels j'aurois différé de l'auteur ne tiennent qu'à des manières de voir, à-peu-près indifférentes pour le fond même de la chose.

Mais, comme lui, j'aurois établi la composition pour *principe de première valeur*, et la forme primitive, ou plutôt le clivage d'où on la déduit, comme *principe de seconde valeur*. Une classification minéralogique n'est que l'expression abrégée des rapports qu'ont entre eux les minéraux : or, la composition seule indique ces rapports; elle seule représente l'*ensemble des propriétés* dont elle est la cause efficiente; plus deux corps différeront dans leur composition, plus ils différeront essentiellement.

La chimie, dans son état actuel et seule, a assigné, à plus de moitié des substances minérales connues, leur vraie place dans le tableau de classification; elle nous a donné de grandes lumières sur les autres; et nous pouvons espérer que dans peu, elle fixera nos idées sur la plupart d'entre elles. Les objections que nous tirons contre elle, de l'imperfection des moyens d'analyse et des erreurs que peut commettre le chimiste, sont également applicables au *principe de seconde valeur :* la détermination de la forme primitive est impossible dans beaucoup de cas; dans d'autres, elle ne peut être obtenue que par des mains très-exercées; n'étant souvent conclue, en tout ou en partie, que d'après de simples indices, et même par analogie, elle est sujette à erreur : c'est ainsi qu'en 1793 (1), la théorie indiquoit le prisme hexaèdre régulier pour forme primitive de la télésie (saphir); et en 1801, M. de Bournon a fait voir que cette forme étoit un rhomboïde. Ce même minéralogiste a trouvé que la forme primitive du schéelin calcaire (tungstate de chaux)

(1) Journal de Physique, tom. XLIII, p. 143.

étoit un octaèdre aigu à base carrée dont l'angle, au sommet, étoit de 48°: quelque tems auparavant M. Haüy l'avoit donnée comme étant (ou pouvant être regardée comme) un octaèdre également à base carrée, mais dont l'angle étoit de 70° 32′; et depuis, il a fixé cette même quantité à 66° 24′ (1). Cette différence dans les résultats des deux premiers cristallographes de notre âge, obtenussur des cristaux d'un grand volume, et plusieurs autres exemples de cette nature que je pourrois citer, font voir que la détermination des formes primitives n'est pas toujours aussi facile et aussi certaine qu'on pourroit d'abord le croire.

Comme M. Brongniart, j'aurois divisé l'espèce *béril*, en deux sections auxquelles j'aurois donné le nom d'*émeraude* et d'*aigue-marine*. Comme lui sur-tout, et sans hésiter, j'aurois inscrit la serpentine, le schiste (ardoise), le pétrosilex, etc. sur le tableau des minéraux. Je n'y placerois pas le

(1) Haüy, Traité de Minér., tom. IV, p. 321; Journal des Mines, tom. XIII, p. 167; Lucas, Tableau des espèces, d'après M. Haüy, p. 319.

granite (et M. Brongniart ne l'y a pas placé), parce que je distingue, montre et détache à volonté les grains de feldspath, de quartz et de mica qui le composent; et que par conséquent cette substance n'est pas un minéral, mais un composé de trois minéraux distincts que l'on peut nommer avec pleine assurance. Mais il n'en est plus de même des autres substances que jai citées. Il est cependant possible que quelques-unes d'elles soient réellement formées de l'agrégation de quelques-autres minéraux; et que s'il étoit possible de les redissoudre dans un menstrue convenable, et de les faire ensuite cristalliser bien tranquillement, une d'elles donnât ainsi naissance à des minéraux différens : mais comme cette dissolution n'est pas possible et que nous n'avons pas les moyens de connoître les êtres minéralogiques qui entrent dans leur composition, nous ne pouvons les mettre dans la classe des agrégés, comme le granite. De quels minéraux l'ardoise primitive est-elle composée?

Comment donc tracer la ligne de démarcation entre les substances minérales simples et celles composées? Il me semble que M. Brongniart s'est dit : tout minéral qui est

homogène à nos yeux, de manière que l'on ne puisse pas discerner les principes qui le composent, sur-tout lorsqu'il se représente fréquemment dans la nature et avec les mêmes caractères, est pour nous un minéral particulier ; il lui faut un nom particulier; il faut indiquer les caractères, à l'aide desquels on le distingue des autres; et il faut le mettre à côté du minéral avec lequel il a le plus de rapport; sauf à indiquer, par une marque particulière, le degré de certitude que j'ai sur sa nature; et, par suite, le degré de confiance que j'ai dans la classification que j'en fais. Je ne crois pas qu'il fut possible de mieux faire : renvoyer les serpentines, les schistes etc., à la fin d'un ouvrage; dire quels sont les minéraux dont on croit qu'ils sont composés; dire, par exemple, que la serpentine est un mélange de quartz, de talc, d'argile, de fer, etc., en différentes proportions; c'est s'exposer à dénaturer entièrement une substance; c'est tomber dans un grand inconvénient pour en éviter un petit. Ainsi, dans l'exemple cité, je puis avancer que la serpentine n'est pas un composé de quartz, parce que sa poussière est douce au toucher; elle n'est pas composée d'argile, parce que l'argile est un *detritus* de roches

qui ne se trouve que dans les terrains de dernière formation, et que la serpentine est incontestablement une roche primitive; le fer qui s'y trouve n'y est pas autrement que dans l'amphibole; et enfin si elle est principalement composée de talc, ou plutôt des mêmes principes qui composent ce minéral, pourquoi ne pas la placer à côté de lui dans le tableau de classification?

Mais, dira-t-on, il vaut alors mieux les réunir entièrement; et en général rapporter les êtres dénués de formes cristallines, à ceux qui en sont doués; il faut ou les regarder comme une variété de celui avec lequel ils ont le plus de rapport, ou les placer à sa suite sous forme d'appendice; ainsi que le célèbre Romé de l'Isle l'a quelquefois fait. Cette méthode qui est celle qui convient naturellement à un traité de cristallographie, ne me paroît pas convenir de même à un traité de minéralogie.

Je sais bien que des naturalistes très-distingués, MM. Werner et Haüy, ont, par exemple, réuni le pétrosilex au feldspath, en lui donnant le nom de *feldspath compacte*. Quoiqu'un pareil concours d'autorités semble devoir décider la question, je serois cependant porté à suivre l'exemple de M. Bron-

gniart et à séparer le pétrosilex du feldspath : je ferois un article distinct pour chacun d'eux ; il me semble que ce seroit non-seulement plus commode pour la pratique de la minéralogie, mais encore plus exact ; car j'observerai aux deux savans illustres que j'ai nommés, que, rigoureusement parlant, le pétrosilex n'est pas un feldspath compacte, mais bien un granite compacte. (Tous les géognosistes ont fréquemment vu le granite passer au pétrosilex par un simple effet de la diminution dans la grosseur du grain). Comme le feldspath domine habituellement dans les granites, les caractères du feldspath compacte doivent aussi dominer ordinairement parmi ceux du pétrosilex : mais, de même qu'il y a des granites dans lesquels le quartz est plus abondant que le feldspath, il y a aussi des pétrosilex qui participent plus des caractères du quartz que de ceux du feldspath, et qui, par exemple, sont presque infusibles au feu ordinaire du chalumeau ; tels sont certains pétrosilex des Vosges, tel est le beau pétrosilex céroïde rouge de Saalberg en Suède. Le pétrosilex est en outre une substance minérale si commune, elle joue un si grand rôle dans l'histoire du règne minéral, le minéralogiste et le géologiste la

citent si souvent, dans leurs descriptions, qu'elle mérite bien un nom particulier; et ce nom doit être simple et indépendant de toute manière de voir et de toute idée systématique sur la nature et la formation de cette roche. D'après cela, je crois que M. Brongniart a très-bien fait d'en faire un espèce particulière, et de la placer à côté du feldspath; en marquant par un *, que sa détermination n'est pas aussi rigoureuse que celle de ce minéral, et qu'elle est faite d'après des *principes de moindre valeur*; ceux de *première valeur* ne pouvant ici être appliqués.

Il me semble qu'un systême fait d'après les principes suivis par l'auteur du traité que nous annonçons; présentant le tableau de tous les minéraux qui nous sont connus; indiquant les rapports qu'on a remarqués entre eux dans l'état actuel de nos connoissances, est un vrai systême d'histoire naturelle: il montre, sous un seul et même point de vue, toutes les productions du règne minéral; avantage que n'ont pas les classifications artificielles, dans lesquelles l'auteur paroissant n'avoir d'autre but que de rattacher la nature au systême qu'il a imaginé, met de côté tout ce qui ne se

rapporte pas à ce systême; et auxquelles on ne donne l'apparence de précision qu'elles peuvent présenter qu'en les rendant incomplettes.

II. *Nomenclature.*

Je crois que peu de personnes auront une opinion différente de celle de M. Brongniart, dans tout ce que cet auteur expose sur la nomenclature des minéraux en général; sur les raisons qui ne permettent pas d'introduire, en minéralogie, une nomenclature semblable à celle établie par MM. Guyton, Lavoisier, Berthollet et Fourcroy, en chimie; sur le respect dû aux anciens noms, lorsqu'ils sont simples, et qu'ils ne présentent pas de contresens choquant. Sa manière, imitée de Linnæus, introduite en minéralogie par Werner, de joindre, sous forme de substantif, le nom de la *variété*, lorsqu'elle en a un consacré par l'usage, à celui de l'espèce, me paroît très-convenable, et même plus exacte que celle par laquelle on modifie l'acception du nom spécifique par un adjectif. Par exemple, je trouve qu'il est plus exact et plus simple, dans une nomenclature méthodique, de désigner l'amiante

sous le nom d'*asbeste-amiante*, que sous celui d'*asbeste flexible* : car l'amiante ne diffère pas seulement de l'asbeste proprement dit par sa flexibilité, mais encore par la ténuité, par la mollesse de ses fibres, et vraisemblablement par la pureté de sa pâte : le *carton fossile*, l'*asbeste ligniforme* sont quelquefois flexibles, et par conséquent des asbestes flexibles, et cependant ce ne sont pas des amiantes. De plus, la nomenclature suivie par M. Brongniart permettant de n'employer, dans l'usage ordinaire, que le second des deux substantifs, devient plus commode pour le naturaliste. Ainsi, en énumérant les substances que peut renfermer une serpentine, il sera plus simple de dire une veine d'amiante, qu'une veine d'asbeste flexible; d'autant plus que ce dernier nom sera toujours moins expressif; on sera toujours tenté de prendre adjectivement le mot *flexible*.

La méthode de M. Brongniart a encore un avantage; c'est, en consacrant des noms universellement adoptés, de rendre l'étude et les moyens de s'entendre plus faciles. Je ne vois pas ce que l'on gagne en surchargeant inutilement une science de nouveaux noms, qui n'ont aucun avantage sur ceux qu'ils doivent remplacer, qui ne

contribuent en aucune manière à l'avancement de la science, et qui, bien loin de la rendre plus facile, ne font, pour ainsi dire, que la dépopulariser, et lui ôtent par là une partie de l'utilité qu'elle pourroit avoir. Quel avantage y a-t-il à changer la dénomination de *sable* (ou, si l'on veut, de *sable quartzeux*) en celle de *quartz-hyalin arénacé mobile?* Croit-on réellement que jamais minéralogiste, géographe, et toute autre personne qui aura un pays à décrire, soit tenté de substituer ce nouveau noma u premier?

III. *Caractères.*

Les minéraux se reconnoissent et se distinguent les uns des autres à l'aide de certaines propriétés qu'on a nommées *caractères.* Les minéralogistes en ont déja trouvé et donné un nombre à-peu-près suffisant pour chaque minéral; de sorte que les traités de minéralogie ne peuvent guère plus différer à cet égard que par la manière de les exprimer et par l'ordre à suivre dans leur exposition. Examinons un instant l'ouvrage de M. Brongniart sous ce double rapport.

Il y a, en histoire naturelle, deux manières d'exprimer les caractères de l'être que

l'on considère : dans l'une, qui a été portée à sa perfection par Linnæus, chaque caractère est exprimé par un mot technique dont le sens a été préalablement et rigoureusement fixé par une définition; et ces mots mis les uns à côté des autres, presque sans liaison grammaticale, forment en quelque sorte la description (ou la *caractéristique*) de l'être que l'on considère : dans l'autre, on emploie les expressions et les tours du langage ordinaire. La première est la vraie langue du naturaliste; sa concision et sa précision la lui rendent aussi utile que commode. Mais étoit-ce celle qu'il falloit adopter pour un Traité élémentaire qui n'étoit nullement destiné aux savans, qui ne devoit pas être leur manuel, qui étoit fait pour des jeunes gens, et qui devoit simplement leur présenter ce que l'étude des substances minérales a de plus intéressant pour la généralité des citoyens? C'est ce dont on peut douter. En suivant cette méthode, il auroit fallu commencer par enseigner une langue nouvelle, qui frappant pour la première fois l'oreille d'un jeune homme, ne peut manquer de lui paroître barbare. Cette première étude, dont on ne peut, dans les commencemens, lui montrer l'utilité et

même l'application, le rebutera; elle hérissera de difficultés l'abord de la science; et le tems qu'on emploiera à apprendre ce nouvel idiôme eût été employé à apprendre une partie de la minéralogie. Ainsi, pour la simple instruction d'un jeune homme qui ne doit pas faire une étude particulière de cette science, à qui l'on veut simplement donner les premières notions des minéraux, et apprendre ce qu'ils offrent de plus intéressant, la seconde méthode paroît préférable. Il est vrai qu'elle exige un peu de prolixité dans l'expression; mais comme elle permet de glisser un développement ou une réflexion dans l'expression d'un caractère, elle peut quelquefois mieux faire saisir ce caractère et en montrer l'utilité.— Qu'il s'agisse, par exemple, d'exprimer le degré de dureté du gypse (chaux sulfatée): Werner qui, dans l'exposition de sa langue technique, a divisé les minéraux, considérés sous le rapport de leur dureté, en six classes, et a appelé *très-tendres* ceux de la 5e., en disant que par cette expression il entendoit le degré de dureté d'un minéral qui se laissoit rayer par l'ongle, mais qui avoit assez de consistance pour n'être pas friable sous la simple pression du doigt, Werner, dis-je, se

se contentera de mettre le mot *très-tendre*, dans l'énumération des caractères du gypse. M. Brongniart, de son côté, emploiera la définition même, et dira : *le gypse se laisse ordinairement rayer par l'ongle ;* et il ajoutera de suite, *ce caractère est un de ceux qui, dans la pratique ordinaire, servent le plus souvent à distinguer ce minéral de la chaux carbonatée.* Il me semble que cette manière de s'exprimer fera bien plus d'impression sur l'esprit d'un élève que l'emploi d'un simple mot technique.

On a également deux méthodes à suivre dans la disposition des caractères, c'est-à-dire, dans l'ordre suivant lequel on les expose : ou de s'assujettir à un ordre fixe pour tous les minéraux ; ou de prendre, dans chaque minéral, l'ordre qui paroît le plus convenable. Si chaque caractère avoit le même degré d'importance dans toutes les substances, alors il n'y a aucun doute ; il faudroit s'assujettir à un ordre fixe, et cet ordre seroit celui même de l'importance des caractères : mais il n'en est pas ainsi ; ce qui est un caractère presqu'essentiel dans un minéral, est presque de nul intérêt dans un autre : par exemple, la couleur est un

des premiers caractères physiques dans l'or, et n'est plus qu'un caractère presqu'insignifiant dans la chaux carbonatée. Werner, en adoptant l'ordre fixe, a suivi celui dans lequel les caractères se présentent à nous, lorsque nous prenons un minéral et que nous le soumettons à notre examen. Mais quoique cette méthode soit la plus naturelle, on ne peut nier qu'elle n'ait de graves inconvéniens. Souvent un caractère principal se trouve confondu et pour ainsi dire noyé au milieu de caractères peu importans. On ne peut éviter cet inconvénient qu'en faisant varier, pour chaque minéral, l'ordre des caractères : mais comme alors tout est, pour ainsi dire, au libre arbitre de celui qui décrit; il faut, pour que les avantages qui résultent de cette méthode puissent compenser une partie des inconvéniens de l'irrégularité, que la détermination de l'ordre à suivre, pour chaque minéral, soit faite par une personne douée de beaucoup de discernement, et qui ait une connoissance complette de la substance dont il traite. Alors cette seconde méthode peut être plus avantageuse que la première dans l'enseignement.

Par exemple, le caractère le plus frappant du mica, celui auquel ce minéral doit

on nom, celui qui se présente le premier à l'idée lorsqu'on entend prononcer ce nom, c'est l'éclat métalloïde. Pourquoi ne pas donner ce caractère dès le commencement de l'article *Mica?* On en feroit bien mieux sentir l'importance. Comme cette méthode permet en outre de rapprocher à volonté les caractères qu'un ordre préalablement fixé tiendroit éloignés, elle peut donner lieu à un nouvel avantage : ainsi, M. Brongniart, après avoir dit que le mica a un éclat métalloïde, ajoutera *mais sa poussière est toujours matte et grise*; et ce contraste détruira de suite un faux rapport qu'une simple apparence avoit indiqué entre cette pierre et les substances métalliques.

Au reste, tout en montrant les avantages de la méthode suivie par l'auteur du nouveau Traité dans la manière d'exprimer et d'exposer les caractères, je ne prétends nullement condamner l'autre; je penche même vers cette dernière, et je crois que des descriptions faites en termes techniques et dans un ordre fixe, telles que celles que M. Brochant a données de la *gadolinite*, de l'*euclase*, du *dipyre*, etc., à la fin du second volume de sa Minéralogie, font plus que compenser, par leurs avantages, les inconvé-

niens qu'elles peuvent avoir. On y trouve, à une place fixe et en termes précis, celui des caractères que l'on desire connoître. J'ai seulement voulu montrer que la méthode adoptée par M. Brongniart avoit aussi ses avantages particuliers, et qu'au jugement de beaucoup de professeurs elle pouvoit même être préférable pour l'enseignement dans les écoles, et son ouvrage y est principalement destiné. — Il en est, en quelque sorte, des élémens de minéralogie *comme* de ceux de géométrie. Euclide nous en a laissé, sur cette dernière science, qui sont dans les mathématiques à-peu-près ce que certains ouvrages de Linnée sont en histoire naturelle : ils sont, pour ainsi dire le type de la méthode géométrique ; et certainement personne n'en conteste le mérite. Cependant des savans distingués et instruits par l'expérience, ont cru qu'en mettant moins de sécheresse dans l'exposition, en liant les diverses parties du tout, en suivant un autre ordre, on pouvoit faire encore des élémens de géométrie, je ne dis pas supérieurs à ceux d'Euclide, mais qui leur seroient comparables, et seroientmême plus propres à mettre cette science à la portée d'une certaine classe d'élèves, et à laleur rendre plus utile.

M. Bronguiart a cherché, par la manière dont il a disposé les caractères, à lier autant que possible les êtres du règne minéral. Ainsi, toutes les fois que des espèces ont pu être réunies en un grouppe et former par là de vrais genres, il a commencé par exposer les caractères qui les unissent; on peut en voir un exemple à l'article *fer*. De même, à la tête de chaque espèce, et autant que cela a été possible, il a placé les caractères qui conviennent à toutes les variétés qui la composent. Lorsque l'espèce se sousdivise, comme celle du corindon, il commence chacune des sous-espèces par rapporter ce qui la particularise.

On pourra peut-être reprocher à l'auteur d'avoir quelquefois négligé certains caractères ou faits relatifs à un minéral et que l'on trouve dans les autres Traités, tels peuvent être quelques variétés de couleur (1), d'éclat, de forme cristalline. Mais cet oubli est volontaire, et l'auteur les a négligés parce

(1) L'auteur après avoir fort bien établi, dans le texte de son ouvrage, que la couleur est un caractère essentiel dans les classes des combustibles et des métaux, semble avoir presqu'oublié que ces substances

qu'ils lui ont paru peu importans. Et en général ils sont moins essentiels, moins propres à faire reconnoître un minéral que ceux qu'il a cités. Il me paroît que l'auteur, en faisant son Traité, s'est proposé d'insister sur ce qu'il y a de plus essentiel dans chaque substance minérale, et de passer entièrement sous silence ce qui est peu important; et on ne peut nier que ce ne soit une bonne méthode à suivre dans la rédaction d'un ouvrage élémentaire destiné au premier enseignement d'une science. Ce n'est pas par la simple exposition d'un principe ou d'un fait essentiel qu'on peut espérer de le faire bien saisir à un élève, il faut le lui développer et lui en montrer l'importance;

forment à-peu-près la moitié des espèces du règne minéral; et, dans une note, il fait une vive sortie contre les couleurs considérées comme caractères dans la minéralogie en général, et contre quelques abus que l'école de Freyberg en a faits. Au reste, cette note ne m'a paru être qu'un petit acte d'hostilité d'école à école; c'est une pierre que l'auteur, en passant, s'est amusé à jetter dans mon jardin; et, après tout, cela ne l'a pas empêché, dans tout le cours de son ouvrage, de citer encore plus souvent des variétés de couleur que de forme cristalline.

il faut, afin de le mettre plus en évidence, lui sacrifier des objets moins utiles. Ce ne sont que ces objets que M. Brongniart a voulu sacrifier; et en général on peut dire que tout ce qu'il y a d'essentiel dans les autres Traités de minéralogie, on le retrouve dans le sien.

Quant aux petites erreurs qu'il pourroit renfermer (et quel est l'ouvrage dans lequel il n'y en a pas?), et aux imperfections inséparables d'une rédaction un peu rapide, je ne pense pas qu'elles puissent sensiblement diminuer l'utilité de l'ouvrage; ce ne sont que de légers défauts que l'auteur fera aisément disparoître dans une seconde édition.

IV. *Gissement.*

Je ne crois pas que dans notre langue, et même dans aucune langue étrangère, il y ait un Traité de minéralogie dans lequel on ait recueilli un aussi grand nombre de faits sur les différens gissemens de chaque substance minérale que dans celui que nous annonçons; et cela seul suffiroit pour lui assurer une place distinguée dans la bibliothèque des minéralogistes. L'auteur s'est

sur-tout arrêté sur certains gissemens qui devoient intéresser un grand nombre de ses lecteurs, et dont il a fait lui-même une étude particulière . je parle du gissement des minéraux qu'on trouve aux environs de Paris. L'intérêt et la nouveauté des détails qu'il a donnés aux articles *chaux carbonatée*, *chaux sulfatée*, *silex*, etc., feront certainement excuser leur étendue.

Quoique j'aie lu, avec plus de plaisir et de profit que personne, tout ce que l'auteur dit sur les gissemens généraux et particuliers des substances minérales, il me semble que s'il avoit voulu proportionner cette partie de son ouvrage aux autres, et se restreindre dans les bornes d'un ouvrage élémentaire, il auroit pu se contenter de donner, comme article de gissement général, les conséquences qu'il auroit lui-même tirées de faits qu'il a exposés. Il en a agi de cette manière pour quelques minéraux. Il faut cependant observer que des conséquences, ainsi séparées des faits dont on les a déduites, font bien moins d'impression sur l'esprit du lecteur.

V. *Usages des minéraux.*

Le gouvernement, en chargeant M. Brongniart de rédiger le Traité que nous annonçons, lui a demandé un ouvrage propre à donner aux élèves des lycées et des écoles nationales des notions de minéralogie, et à leur apprendre ce que cette science renferme de plus intéressant, notamment dans ses applications aux arts. Qu'on me permette un mot sur cette destination. Le but du gouvernement, en faisant enseigner les sciences naturelles (la physique, la chimie, l'histoire naturelle) dans les lycées, n'a nullement été de faire des physiciens, des chimistes, des naturalistes (ce soin est réservé aux écoles spéciales), mais d'en donner de simples élémens propres à l'instruction générale de tous les citoyens, c'est-à-dire propres à éclairer leur esprit, à leur donner des notions exactes des phénomènes de la nature et des faits qu'ils auront continuellement sous les yeux durant le cours de leur vie, afin qu'ils puissent s'en rendre raison, les voir sans étonnement et sous leur véritable aspect.

En considérant l'ouvrage de M. Brongniart comme devant concourir à ce but, et on ne

M. de Sampayo recommande de vendanger le raisin blanc et le raisin rouge séparément.

Il indique les précautions à prendre dans le transport du raisin, depuis le vignoble jusqu'au pressoir, pour qu'il ne s'écrase que le moins possible.

Il conseille d'attendre deux, trois ou quatre jours avant de fouler le raisin, suivant son degré de maturité, afin que la saccharification se perfectionne avant que la fermentation commence.

Lorsque le raisin rouge est foulé, on y met quelques chaudronnées de moût chaud de raisin blanc qu'on a extrait d'après les principes qui viennent d'être indiqués. On répète cette addition de moût chaud de raisin blanc deux ou trois fois dans la journée.

Quand la fermentation est commencée, on couvre la cuve avec des paillassons, et l'on enfonce de tems en tems le marc avec une fourche à trois dents, pour que la fermentation soit égale par-tout. La fermentation est finie quand le marc se rassemble au centre; c'est le moment de tirer le vin.

Le foulage est plus facile par cette méthode d'opérer, la fermentation beaucoup plus

---

EXTRAIT

D'un Mémoire de M. DE SAMPAYO *sur la maturation et la fermentation des raisins ;*

PAR M. VAUQUELIN.

Lorsque des recherches ont quelque rap- port avec des objets d'utilité publique, et qu'elles sont couronnées même du plus léger succès, on doit s'empresser de lesr ecueillir soigneusement, et de les répandre le plus généralement possible. C'est ce motif qui nous engage à présenter au public l'extrait d'une dissertation de M. de Sampayo, jeune portugais, ayant pour titre : *Observations chimiques sur les procédés à mettre en usage dans l'art de faire le vin rouge, sur-tout lorsque le raisin ne parvient pas à maturité parfaite.*

accélère le mouvement de la fermentation et ne permet pas qu'il se développe une aussi grande quantité d'acide acéteux, comme quand cette opération languit faute de chaleur.

M. de Sampayo croit que, dans aucun cas, l'addition du sucre au moût, que quelques savans conseillent, ne peut remplacer celle du moût chaud, parce que ces sucres communiquent toujours au vin une odeur étrangère qui n'est jamais agréable.

Voici comment l'auteur a prouvé que dans l'intervalle de trois ou quatre jours, pendant lesquels le raisin reste dans la cuve avant le foulage, il se forme une certaine quantité de sucre aux dépens de l'acide malique.

Il a employé des quantités égales des mêmes espèces de raisin; il a tiré le jus de l'une de ces parties, et il a laissé mûrir l'autre pendant quatre jours avant de le presser.

Il a fait évaporer séparément les deux quantités de moût; il les a saturées avec de la craie, et a poussé l'évaporation jusqu'à consistance syrupeuse. Il les a ensuite traitées par l'alcool pour en séparer le sucre; il

il a soumis le résidu à l'action de l'eau aiguisée d'un peu d'acide acéteux, afin de favoriser la dissolution du malate de chaux, et de laisser le tartrite de chaux sans mélange. Pour pouvoir apprécier plus exactement la quantité d'acide malique, il l'a précipité par l'acétate de plomb, après avoir saturé par l'ammoniaque l'acide acéteux qu'il avoit employé pour dissoudre le malate de chaux.

Enfin, il a fait évaporer l'alcool pour obtenir la matière sucrée, et il a traité celle-ci par l'acide nitrique, afin de la convertir en acide oxalique.

Il a constamment obtenu une plus grande quantité d'acide oxalique du sucre de raisin mûri après la récolte, que de celui qui a été foulé immédiatement après; et ce qu'il y a de satisfaisant, c'est que, dans ce cas, il a toujours eu moins d'acide malique et d'acide tartareux; résultat qui a dû naturellement le conduire à penser que la plus grande quantité de sucre trouvé dans le raisin mûri avoit été formée aux dépens de ces acides, et ce qui est d'ailleurs entièrement conforme aux observations journalières.

M. de Sampayo n'a fait que confirmer et éclaircir, par ces expériences intéressantes,

la pratique qu'il suit depuis longtems avec M. son père pour la fabrication de son vin.

Lorsqu'ils suivoient les procédés vulgaires du pays, ils n'avoient qu'un vin de mauvaise qualité qui ne se conservoit pas longtems et ne pouvoit supporter les voyages sur mer; tandis qu'aujourd'hui ce vin va jusqu'au Brésil, où il a acquis une bonne réputation.

En Normandie on connoît aussi l'utilité de cette pratique pour la fabrication du cidre, car on n'écrase jamais les pommes qu'on est toujours obligé de récolter avant leur parfaite maturité, que 15 jours après qu'elles ont été abattues. Pendant ce tems on les laisse en tas dans des greniers, ou à la surface de la terre sur des lits de paille. On obtient par ce moyen un moût plus sucré, qui fermente plus promptement, et fournit un cidre plus fort, qui se conserve aussi plus longtems.

On n'a indiqué ici que les résultats principaux de M. de Sampayo, mais ceux qui prendront un intérêt particulier à cet objet, trouveront tous les détails qu'il donne dans son Mémoire imprimé en entier dans les Annales d'Agriculture.

Il est à desirer que M. de Sampayo continue ses recherches sur cet objet l'automne prochain.

En opérant, s'il lui est possible, sur de plus grandes quantités de raisin, il en résultera sans doute quelque nouveau fait intéressant.

NOTE

Sur la décomposition spontanée du sulfure hydrogéné de baryte;

PAR MM. ROBIQUET et CHEVREUL.

Le mois dernier, M. Robiquet voulant séparer des cristaux qui s'étoient formés dans un flacon à moitié rempli de sulfure hydrogéné de baryte, le renversa sans le déboucher. Au bout de quelques jours la température s'étant abaissée, la liqueur donna des cristaux assez volumineux, qui avoient une forme toute différente de ceux qui étoient restés dans le fond du flacon. Nous avons examiné ensemble ces deux matières, et voici le résultat de nos observations:

1°. Les premiers cristaux étoient des prismes alongés; ils dégageoient de l'acide sulfureux par l'acide sulfurique, et laissoient en même tems précipiter du soufre mélangé

de sulfate de baryte. Dès-lors nul doute que ce ne fût du sulfite sulfuré de baryte.

2°. L'eau mère dans laquelle les seconds cristaux s'étoient formés étoit incolore et très-limpide, elle ne retenoit plus de soufre ni d'acide sulfureux; elle avoit tous les caractères d'une simple dissolution de baryte dans l'eau, et les cristaux se comportèrent comme ceux de cette terre; ils se dissolvirent dans l'acide muriatique foible sans effervescence, et dans l'eau, sans laisser de résidu. Cette dernière dissolution précipitoit par l'acide sulfurique et l'acide carbonique.

Ces observations une fois faites, il nous a été facile d'expliquer la séparation du sulfure hydrogéné de baryte en sulfite sulfuré et en baryte pure. L'oxygène contenu dans le flacon, absorbé par le sulfure, a formé de l'eau et de l'acide sulfureux; mais la quantité d'oxigène ayant été insuffisante pour convertir tout le sulfure en sulfite, il en est résulté que la portion de sulfite formée s'est sulfurée aux dépens du sulfure non décomposé, et a réduit celui-ci à sa base. Le sulfite sulfuré, moins soluble que la baryte, a dû cristalliser le premier.

Nous concluons de là que l'absorption de

l'oxigène gazeux par les sulfures hydrogénés, ne produit jamais immédiatement du sulfate, mais du sulfite, malgré la grande affinité de la base pour l'acide sulfurique; (ainsi que M. Berthollet l'a expliqué dans son Mémoire sur l'hydrogène sulfuré); et que l'affinité du sulfite de baryte pour le soufre est plus grande que celle de la baryte pour le même corps...... Nous finirons en rappelant que c'est M. Vauquelin qui a établi le premier le genre des sulfites sulfurés, lesquels, sous le rapport de la théorie, sont d'un très-grand intérêt.

OBSERVATIONS

Sur les eaux minérales sulfureuses;

PAR M. WESTRUMB.

(Extrait du nouveau Journal de Chimie de Gehlen (1), par M. VOGEL.)

M. Westrumb vient de faire des recherches sur beaucoup d'espèces d'eaux sulfureuses, et en dernier lieu sur celles d'Eilsen, dans le comté de Schaumbourg.

Un des faits les plus intéressans qu'il ait remarqués est que toutes les eaux sulfureuses contiennent une plus ou moins grande quantité d'hydrosulfure de chaux.

Pour le reconnoître, il a fait bouillir l'eau minérale sans le contact de l'air pour en chasser le gaz hydrogène sulfuré et l'acide carbonique.

(1) Voy. tom. V, 1er. cahier.

Il a versé ensuite dans le résidu :

1°. De l'acide sulfurique, qui en a dégagé du gaz hydrogène sulfuré, et il s'est précipité du sulfate de chaux.

2°. De l'acide nitrique fumant qui en a séparé du soufre.

3°. De l'acide oxalique qui en a dégagé du gaz hydrogène sulfuré, et il s'est formé de l'oxalate de chaux.

4°. L'eau évaporée avec le contact de l'air a laissé précipiter du sulfate de chaux, et le gaz hydrogène sulfuré s'est dégagé.

Pour déterminer rigoureusement la quantité du gaz hydrogène sulfuré et de l'acide carbonique, M. Westrumb opère de la manière suivante : il introduit de l'eau sulfureuse dans un matras jusqu'à un certain point, en mettant une marque au niveau du liquide; il y adapte un tube recourbé, plongeant dans un long cylindre qui est rempli une fois avec l'eau de chaux, et une autre fois avec l'acétate de plomb, avec excès d'acide acétique.

L'appareil ainsi disposé et bien luté, il fait bouillir l'eau, et il en continue l'ébullition jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de dégagement de gaz.

Dans la première expérience, c'est le

carbonate de chaux qui est précipité, dont 20 grains correspondent à 10 pouces cubiques d'acide carbonique; et dans le second cas, de l'hydro-sulfure de plomb oxidé dont 19 grains indiquent 10 pouces cubiques de gaz hydrogène sulfuré.

Une autre observation également remarquable concerne le gaz azote sulfuré.

On sait que M. Gimbernat, chimiste espagnol, a prétendu que les sources thermales d'Aix-la-Chapelle renferment le gaz azote sulfuré. — M. Schaub veut l'avoir aussi retiré des eaux sulfureuses de Nenndorf, en Hesse. On avoit attribué à ce gaz les caractères suivans : 1°. une odeur semblable au gaz hydrogène sulfuré; 2°. d'être indécomposable par le gaz acide carbonique; 3°. de n'être pas inflammable; 4°. d'être impropre à entretenir un corps enflammé; 5°. d'être indécomposable par le gaz nitreux; 6°. d'être décomposé par l'acide nitrique concentré qui en sépare du soufre; 7°. de décomposer les dissolutions métalliques, et de former des sulfures; 8°. d'avoir une grande affinité pour l'eau d'où il ne peut être séparé que par une longue ébullition.

Mais M. Westrumb a trouvé que quand on lave le gaz hydrogène sulfuré avec le lait

de ce principe bitumineux dans le charbon de terre même.

Autour des bains d'Eilsen comme autour de ceux de Saint-Amand, il s'accumule une boue qui, par le tems, devient plus foncée, et qui finit par prendre une couleur noire.

Par l'analyse on en a retiré de la résine fétide sulfurée, de l'hydro-sulfure de chaux, du soufre, de la chaux, de l'alumine, de la magnésie, du charbon et du sable, avec quelques substances fibreuses, un peu de gaz hydrogène sulfuré, et du gaz acide carbonique.

Quelle que soit l'origine du principe bitumineux dans les eaux sulfureuses, M. Westrumb est parvenu, secondé par les louables efforts de M. Basse, son coopérateur, à produire du charbon et de la résine fétide, en employant le soufre tout pur.

Pour cela il a fait digérer du soufre précipité d'un sulfure hydrogéné par un acide dans l'alcool. En distillant la liqueur alcoolique, il s'en sépare du soufre jaune cristallisé, ou en poudre d'un gris jaunâtre; la résine fétide est alors toute formée dans la liqueur surnageante, jouissant de toutes les propriétés énoncées ci-dessus.

On pourroit attribuer sa formation au concours de l'alcool, et d'autant plus qu'après sa séparation du résidu de l'eau sulfureuse évaporée, l'odeur pénétrante se manifeste quand elle est reprise par l'alcool. Mais plusieurs observations portent M. Westrumb à croire que l'alcool ne contribue pas à la formation de cette substance, et qu'elle tire plutôt son origine du soufre même.

MM. Westrumb et Basse vont poursuivre leurs recherches, dont ils promettent de publier les résultats.

MÉMOIRE

Sur la formation de l'Ether phosphorique à l'aide d'un appareil particulier;

PAR M. P. F. G. BOULLAY, Pharmacien de Paris.

Lu à la première classe de l'Institut, le 23 mars 1807.

Schèele et Lavoisier avoient tenté sans succès de transformer l'alcool en éther, par l'action de l'acide phosphorique, lorsque Boudet jeune, pharmacien de Paris, publia un Mémoire sur cet objet dans le tome XL des Annales de Chimie. Les phénomènes qu'il décrit annoncent une action réelle entre l'acide et l'alcool, et manifestent plusieurs des circonstances qui ont coutume d'accompagner l'éthérification. Cependant, de l'aveu même de ce chimiste, le

le produit qu'il a obtenu étoit peu volatil, dissoluble en totalité dans l'eau, et, quoique d'une odeur particulière, il ne présentoit pas les caractères d'un véritable éther.

Convaincu par différens essais que le défaut d'action de l'acide phosphorique concentré ou même vitreux, sur l'alcool, tenoit sur-tout à la difficulté d'unir ces deux substances, de multiplier et de prolonger le contact de leurs molécules réciproques, j'ai repris ce travail, et l'espoir que j'avois conçu d'arriver à un résultat plus satisfaisant, s'est réalisé par l'expérience suivante.

A une cornue tubulée, placée sur un bain de sable, j'ai ajusté un ballon aussi tubulé, lequel communiquoit par un tube de sûreté de Welter avec un flacon rempli d'eau de chaux; de ce flacon partoit un second tube qui se rendoit sous une cloche à l'appareil hydro-pneumatique.

J'ai introduit dans la cornue cinq cents grammes d'acide phosphorique pur, résultant de la combustion du phosphore par l'acide nitrique, vitrifié, redissous, et réduit par l'évaporation en consistance de miel.

Ensuite j'ai placé sur la tubulure de la cornue un instrument en cristal, que l'on

pourroit appeler *réservoir*, de forme oblongue, ouvert à ses deux extrémités, dont chacune peut être exactement fermée par le moyen d'un robinet. De l'extrémité inférieure partoit un tube qui descendoit au fond de la cornue et plongeoit dans l'acide phosphorique. L'extrémité supérieure, surmontée d'un entonnoir dont la communication avec le réservoir pouvoit être interrompue, portoit aussi une petite ouverture bouchée à l'émeri, destinée à laisser sortir l'air, lorsqu'on le déplace par un *liquide*.

L'appareil ainsi disposé, luté avec soin, et le premier récipient refroidi par un mélange de glace et de sel marin, on a mis du feu sous la cornue, l'augmentant graduellement, de manière à chauffer l'acide jusqu'à quatre-vingt-quinze degrés de l'échelle de Réaumur. Alors 500 grammes d'alcool à quarante degrés ont été introduits dans le réservoir, et, par le moyen du robinet inférieur, amenés goutte à goutte au travers de l'acide phosphorique chaud et liquide. Le mélange s'est opéré avec violence et bouillonnement; il s'est coloré en noir, et des stries abondantes ont sur-le-champ tapissé la voûte et le col de la cornue.

Le feu a été entretenu, et la distillation continuée à siccité.

Il étoit passé dans le ballon,

1°. Cent vingt grammes d'alcool foiblement éthéré.

2°. Deux cent soixante grammes d'une liqueur blanche, légère, d'une odeur vive et beaucoup plus éthérée que la première.

3°. Soixante grammes d'eau saturée d'éther et surnagée par quatre grammes environ d'un liquide de couleur citrine, d'une odeur empireumatique, très-analogue à celui qui vient après l'éther sulfurique, et qu'on distingue communément sous le nom d'huile douce du vin.

4°. Un autre liquide d'une odeur fétide et insupportable, rougissant la teinture de tournesol, s'unissant avec effervescence au carbonate de potasse. Cette combinaison évaporée à siccité étoit un sel déliquescent, feuilleté, parfaitement semblable à l'acétate de potasse.

L'eau de chaux s'étoit troublée, mais seulement vers la fin de la distillation.

Outre l'air des vaisseaux, on avoit recueilli un gaz d'une odeur suave et pénétrante, brûlant en une flamme blanche, en déposant

sur les parois de la cloche un enduit charbonneux fort abondant; c'étoit un peu d'éther échappé à la condensation, passé en même tems que le produit liquide le plus éthéré, et peu avant les vapeurs blanches qui annoncent la présence de l'huile.

Il restoit dans la cornue une matière vitreuse, noirâtre, composée d'acide phosphorique et d'un peu de charbon.

Les deux premiers produits réunis, du poids de trois cent quatre-vingts grammes, rectifiés sur du muriate de chaux desséché, à une chaleur d'environ cinquante degrés, ont fourni soixante grammes environ d'une liqueur ayant le plus grand rapport pour l'odeur et la saveur avec l'éther sulfurique le plus pur. Elle marquoit, comme lui, soixante degrés à l'aréomètre de Beaumé, le thermomètre étant à dix; elle se dissolvoit dans huit à dix parties d'eau froide, s'évaporoit rapidement à l'air, entroit en ébullition à trente degrés de température, dissolvoit les résines, le phosphore, brûloit en une flamme blanchâtre, en laissant un résidu charbonneux et sans qu'aucune trace d'acide ait été mis à nud par sa combustion sur la surface de l'eau.

Les autres produits de la rectification

ont été de l'alcool légèrement éthéré ; cet alcool passé de nouveau et de la manière indiquée à travers l'acide phosphorique qui avoit servi aux expériences, a donné lieu à la formation d'une nouvelle quantité d'éther en tout semblable au premier.

Il me semble résulter des faits qui précèdent, et de l'examen des produits que j'ai l'honneur de soumettre à la Classe :

1°. Que l'acide phosphorique peut transformer l'alcool en un éther parfait, au moyen de l'appareil que j'ai mis en usage et des précautions que je viens d'indiquer.

2°. Que l'éther qui résulte de l'action de l'acide phosphorique sur l'alcool, est celui, parmi les différens éthers connus, qui a le plus d'analogie avec l'éther sulfurique, sous le rapport de ses propriétés et des phénomènes observés dans sa préparation.

NOTE

Sur une combinaison fulminante d'argent, de couleur blanche et d'apparence cristalline;

PAR M. DESCOSTILS.

On vend à Paris, depuis quelque tems, comme objet d'amusement, une poudre détonante renfermée entre les doubles de cartes coupées en deux sur la longueur. Cette poudre est placée à l'un des bouts de la carte, et l'autre bout est échancré pour être distingué plus facilement. Si on saisit cette dernière extrémité, et que l'on porte l'autre au-dessus de la flamme d'une bougie, la détonation s'opère bientôt avec un bruit sec et une flamme violâtre; la carte est déchirée et roussie, et la partie qui touchoit la composition est recouverte d'un léger enduit métallique d'un blanc grisâtre.

Ayant été consulté sur la nature de cette matière qui est envoyée toute préparée à Paris, je me suis convaincu par diverses expériences qu'il est inutile de rapporter, que c'est une combinaison d'oxide d'argent, d'ammoniaque, et d'une matière végétale, combinaison analogue, comme on voit, à celle qui constitue le mercure fulminant de M. Howard.

On peut obtenir cette combinaison, que j'appellerai *argent détonant*, pour la distinguer de l'*argent fulminant* de M. Berthollet, en dissolvant de l'argent dans de l'acide nitrique pur, et en versant dans la dissolution, pendant qu'elle s'opère, une suffisante quantité d'alcool rectifié, ou en versant l'alcool dans une dissolution nitrique d'argent avec excès considérable d'acide.

Dans le premier cas il faut faire chauffer légèrement l'acide nitrique dans lequel on a mis l'argent, jusqu'à ce que la dissolution commence à s'effectuer, c'est-à-dire, jusqu'à ce que les premières bulles commencent à se faire appercevoir. On retire alors du feu, et on ajoute sur-le-champ assez d'alcool pour qu'il ne se dégage pas de vapeurs nitreuses. Le mélange des deux liqueurs se fait avec dégagement de chaleur; bientôt l'effervescence

recommence sans dégagement de gaz nitreux ; elle augmente peu-à-peu, et il se dégage en même tems une forte odeur d'éther nitreux. La liqueur ne tarde pas à se troubler, et on voit se déposer une poudre blanche cristalline et très-lourde qu'il faut séparer quand elle n'augmente plus, et laver à plusieurs reprises avec de petites quantités d'eau.

En employant la dissolution d'argent déja faite et fortement acide, il faut la chauffer légèrement, ajouter ensuite l'alcool ; la chaleur excitée par le mélange qui se fait peu-à-peu détermine bientôt une ébullition considérable, et la poudre se dépose aussitôt (1).

Cette poudre a les propriétés suivantes :

Elle est blanche et cristalline, mais cette dernière apparence est variable quant au volume et à l'éclat des cristaux.

Elle change peu à la lumière.

Elle s'enflamme avec une détonation vive par la chaleur, le choc ou le frottement longtems continué. La pression seule (pourvu

---

(1) Il est inutile de rappeler que le mélange d'alcool et d'acide nitrique chaud est sujet à occasionner des accidens, et que par conséquent il est prudent d'opérer sur de petites quantités.

qu'elle ne soit pas très-forte) n'y opère aucun changement.

Elle détone par le choc de l'étincelle électrique.

Elle est légèrement soluble dans l'eau.

Elle a une saveur métallique extrêmement forte.

L'acide sulfurique concentré détermine son inflammation; et il est lui-même lancé à une grande distance; l'acide sulfurique étendu paroît la décomposer lentement.

L'acide muriatique foible ou concentré la décompose sur-le-champ, en formant du muriate d'argent. La quantité du muriate qu'on obtient indique environ 71. p. $\frac{0}{0}$ d'argent métallique dans l'argent détonant; il se dégage dans le premier moment une odeur d'acide prussique assez prononcée, mais je n'ai pu en recueillir de traces sensibles.

L'acide nitrique la décompose à l'aide de l'ébullition et l'on n'obtient que du nitrate d'argent et du nitrate d'ammoniaque, si elle est assez prolongée.

Elle est décomposée par l'hydrogène sulfuré; l'ammoniaque et la matière végétale restent dans la liqueur.

La potasse caustique la décompose; il

se sépare de l'oxide noir d'argent, et il se dégage de l'ammoniaque.

Elle se dissout dans l'ammoniaque; mais par une évaporation lente, elle s'en sépare avec sa couleur et ses autres propriétés, et particulièrement celle de détoner par la chaleur et non par le simple contact.

Enfin sa propriété la plus importante à considérer, eu égard à l'emploi qu'on en fait, est son action sur l'économie animale. M. Pajot-la-Forêt qui a fait un grand nombre d'expériences à ce sujet, s'est convaincu que de très-petites doses suffisent pour faire périr des animaux assez forts (des chats); tous ont expiré dans les plus horribles convulsions. C'est sans contredit un des poisons les plus violens que nous présentent les combinaisons métalliques.

MÉMOIRES
DE CHIMIE
DE M. KLAPROTH,
TRADUITS DE L'ALLEMAND, PAR M. TASSAERT (1).

Extraït par M. VAUQUELIN.

L'art des analyses étoit presqu'inconnu avant Bergman ; ce grand chimiste, en considérant cette partie importante de la science sous un point de vue philosophique, a tracé des méthodes générales pour chaque classe de matières, et il a toujours réuni l'exemple au précepte.

Mais le domaine de la chimie est si vaste qu'il étoit impossible à un seul homme de

(1) Deux vol. in-8°., chez Buisson, libraire, rue Gît-le-Cœur, n°. 10.

quelque génie, de quelque activité qu'il fût doué, d'en embrasser l'ensemble, et de porter chaque partie au degré de perfection dont elle est susceptible.

Ainsi, l'on conçoit aisément que malgré les grandes vues, les principes généraux répandus sur l'art analytique par Bergman, et l'application qu'il en a faite à quelques cas particuliers, il devoit rester beaucoup de choses à créer, beaucoup d'autres à perfectionner, et même beaucoup d'erreurs à corriger.

C'est là l'objet que s'est proposé M. Klaproth dans ses travaux, et le succès a pleinement couronné son entreprise.

Doué d'une grande sagacité et d'un esprit singulièrement propre aux observations délicates, il a pensé qu'il devoit avant tout s'occuper du perfectionnement des moyens analytiques qui influent si puissamment sur les résultats des opérations. Ainsi, par exemple, il a substitué des creusets d'argent, de platine et de charbon, aux creusets de terre dont on se servoit avant lui pour l'analyse des pierres.

Au lieu d'alcali ordinaire dont ses prédécesseurs faisoient usage, M. Klaproth a

employé de la potasse caustique, parfaitement purifiée de tous les corps étrangers qui l'accompagnent dans les alcalis bruts, etc.

Ces changemens ont porté dans l'analyse minérale une exactitude jusqu'alors inconnue, et ont été les sources de beaucoup de découvertes précieuses.

Les trois tomes des Mémoires de M. Klaproth, qui dans la traduction française ne composent que deux volumes, renferment cent seize Mémoires qui ont principalement pour objet l'analyse des terres, des pierres, des métaux et d'un grand nombre de leurs combinaisons naturelles.

Ces dissertations ne sont point remplies de théories, ni d'hypothèses vagues; elles ne contiennent que des expériences faites avec précision, décrites avec clarté, et dont l'auteur se contente de présenter les résultats, et de tirer, avec beaucoup de réserve, les conséquences théoriques les plus naturelles.

Parmi ces nombreuses dissertations, toutes très-intéressantes, qui composent les trois volumes de M. Klaproth, celles qui méritent le plus de fixer l'attention des savans, et qui font le plus d'honneur à l'auteur, sont; 1°. un Mémoire qui a pour objet

les diverses altérations qu'éprouvent au feu de porcelaine, cent onze substances minérales naturelles qui y ont été exposées. Dans ces Mémoires sont notés avec exactitude les changemens de couleur, les fusibilités, les pertes de poids, les soufflures, l'opacité et la cristallisation que chacune d'elles à éprouvés.

Ce travail nous fait connoître la manière dont une haute température longtems continuée, agit sur les minéraux composés de plusieurs élémens, et nous éclaire conséquemment sur leur formation et leur altération dans la nature par les feux souterrains.

2°. L'analyse du saphir oriental, *télésie de M. Haüy*, pierre la plus dure que l'on connoisse, et qu'il a trouvée presqu'entièrement formée d'alumine, à laquelle sont jointes seulement quelques traces inappréciables de chaux et de fer. C'est un résultat auquel les connoissances acquises jusque-là ne pouvoient conduire par la théorie. Qui auroit en effet pu deviner que la pierre la plus dure comme la plus lourde ne fût composée que d'alumine, la terre la plus molle, la plus divisible et la plus ductile que l'on connoisse? C'est un des faits les plus curieux que la chimie ait produits.

3°. L'analyse de l'argent rouge par laquelle il a prouvé que l'argent y étoit minéralisé par l'antimoine et le soufre, et non par l'arsenic, comme on l'avoit dit avant lui.

4°. L'analyse du jargon de Ceylan, où il a trouvé une terre nouvelle, qu'il a nommée *zircône*.

5°. L'analyse du schorl rouge d'Hongrie, qui lui a présenté un nouveau métal auquel il a donné le nom de *titâne*; nom tiré de celui des Titans. Il a retrouvé depuis ce métal dans plusieurs autres fossiles.

6°. L'analyse de la leucite, que les minéralogistes croyoient être une espèce de grenat blanc, dans laquelle il a découvert jusqu'à 22 centièmes de potasse, dont on étoit loin avant lui de soupçonner l'existence dans les minéraux, et qu'il a retrouvée depuis dans plusieurs autres substances.

Cette découverte est une des plus importantes vérités que la chimie ait mises au jour, et répand une lumière très-vive sur la formation des minéraux, et conséquemment sur la géologie (1).

---

(1) A cette occasion M. Klaproth fait connoître un

7°. L'analyse de la mine d'urane dans laquelle il a trouvé un métal nouveau, dont les propriétés sont très-intéressantes.

8°. L'analyse des mines d'or blanches de Transilvanie, où il a encore découvert un métal nouveau très-curieux par sa belle couleur blanche, sa grande fusibilité, sa facile volatilité et sur-tout par sa flamme et l'odeur singulière qu'il répand en brûlant: il lui a donné le nom de *tellure*, tiré de celui de la terre. Muller et Bergman avoient entrevu ce métal; mais ils n'avoient pas osé assurer qu'il fût nouveau.

9°. L'analyse de la gadolinite, par laquelle il confirme la découverte d'une nouvelle terre, annoncée d'abord par M. Gadolin, et à laquelle il a donné le nom d'*yttria*, de celui d'Ytterby, lieu de la Suède où le minéral qui la contient se trouve.

10°. L'analyse de la cryolite, espèce de pierre découverte dans le Groenland, dans

---

nouveau procédé pour faire l'analyse des pierres qui contiennent de l'alcali, et qui consiste principalement dans l'emploi du nitrate de baryte au lieu de soude ou de potasse, pour détruire l'aggrégation du minéral où l'on soupçonne de la potasse ou de la soude.

laquelle

laquelle M. Abildgaard avoit d'abord trouvé de l'alumine unie à l'acide fluorique; et dans laquelle M. Klaproth, par un nouvel examen, a découvert aussi de la soude; c'est une des combinaisons naturelles les plus singulières qui existent.

11°. L'analyse de la pharmacolite où il nous fait connoître l'acide arsenique uni à la chaux dont nous n'avions aucune notion avant lui : le nom qu'il lui a donné indique ses effets sur l'économie animale.

12°. L'analyse de la topaze par laquelle il a démontré dans cette pierre gemme la présence de l'acide fluorique en quantité notable : vérité qui est encore de la plus haute importance pour la chimie et la minéralogie.

On trouve aussi dans l'ouvrage de M. Klaproth plusieurs analyses d'eaux minérales qui peuvent servir de modèles aux jeunes médecins et pharmaciens qui voudroient se livrer à ce genre de recherches.

La traduction de cet ouvrage, par M. Tassaert, ne pouvoit manquer d'être très-bien faite. Né à Berlin, élève de M. Klaproth, la langue allemande et la chimie lui sont également familières. Ayant lui-même répété, depuis qu'il est en France, où nous

avons eu l'avantage de l'avoir pour coopérateur, la plupart des analyses de M. Klaproth, il n'a pu faire de contre-sens. Il a rendu son original en français avec toute la précision et la clarté dont notre langue est susceptible. Il a fait en sorte aussi de rendre les mots techniques par des mots équivalens.

On auroit desiré que M. Tassaert eût conservé, à côté des noms français, les noms allemands des substances qui font le *sujet* des analyses. Il eût été utile aussi qu'il eût fait une table alphabétique : elle auroit facilité la recherche des minéraux dont on auroit voulu connoître la nature et les propriétés. Mais ces omissions peuvent être aisément réparées. Nous ne pouvons donc trop recommander la lecture de cet ouvrage à tous ceux qui s'occupent de la pratique de la chimie. Ils y trouveront des modèles parfaits d'exactitude et de précision ; ils verront comment, dans la tête d'un homme de génie, les moyens se multiplient, se varient et s'appliquent diversement suivant les circonstances, ils y verront encore la prudence et la réserve qu'un homme sage doit mettre dans ses raisonnemens et dans ses conclusions.

Cet ouvrage est en un mot indispensablement nécessaire aux chimistes de profession, aux jeunes gens qui desirent se livrer à la pratique de cet art, aux minéralogistes, aux géologues et même aux manufacturiers; et sous tous ces rapports M. Tassaert a véritablement rendu un service signalé en le traduisant.

Le quatrième volume de M. Klaproth vient de paroître; nous espérons que M. Tassaert se chargera aussi de le traduire pour faire suite aux trois premiers. Ce volume, sur lequel nous n'avons encore eu que le tems de jeter les yeux; nous a paru contenir des choses infiniment intéressantes. Nous en donnerons un précis dans un de nos premiers cahiers.

SUR UNE PILE GALVANIQUE

Entièrement composée de substances végétales;

(Extrait du Journal Encyclopédique de Naples.)

Le docteur Baconio, de Milan, a donné dernièrement la description d'une pile galvanique formée seulement de matières végétales. Cette pile est composée de disques de racine de betterave (*bietola rossa*), de [illegible], et de semblables disques de bois de noyer (*Legno di noce*), dépouillés de leur principe résineux par une digestion dans une dissolution de crême de tartre par le vinaigre. Avec une semblable pile, on a obtenu des effets galvaniques sur une grenouille, en prenant pour excitateur une feuille de coclearia.

ESSAIS

Sur le perfectionnement général des poteries, ou l'art de faire à moindres frais des vaisselles pour toutes sortes d'usage, plus belles, plus solides et plus salubres, sans employer ni plomb, ni étain dans la composition des couvertes, émaux et vernis ;

PAR M. C. R. JOUSSELIN,

Manufacturier à Nevers (1).

(Extrait par M. GUYTON.)

Dans la brochure qui vient de paroître sous ce titre, l'auteur, après avoir fait sentir

(1) In-8°. A Paris, de l'imprimerie de Morouval, place Saint-André-des-Arcs. 1807.

l'importance de cette branche d'industrie, parcourt rapidement les époques de l'arrivée en Europe des porcelaines du Japon et de la Chine, de l'introduction en France de la faïence (qui ne remonte pas au-delà du 15e. siècle), des accroissemens que cet art y a reçus, et qui ont fait longtems un objet avantageux de commerce à l'étranger; enfin de l'importation de la terre blanche d'Angleterre, et des établissemens formés à l'imitation de ses fabriques.

L'auteur présente ensuite, sinon comme un principe généralement reçu, du moins comme l'opinion de tous les hommes de l'art et des savans qui ont traité cette matière, qu'*il n'y a de poteries réellement bonnes que les grès et les porcelaines.* Ce sont, dit-il, les seules dans lesquelles on trouve réunies la solidité, la propreté et la salubrité.

Avant d'en développer les preuves M. Jousselin fait observer avec raison que ce principe n'intéresse pas seulement les progrès de l'art, qu'il mérite encore la plus grande attention sous les rapports politiques et commerciaux, d'autant plus que la routine qui s'en écarte nous rend nécessairement tributaires de l'industrie étrangère,

pour des sommes très considérables, quand ce ne seroit que pour acheter le plomb et l'étain qui entrent dans la composition des couvertes.

La *poterie commune*, destinée à aller au feu, n'a qu'un biscuit poreux qu'on cuit à peine pour le rendre plus susceptible du passage du chaud au froid, et parce que sa composition n'est pas assez réfractaire pour supporter un plus grand feu. On ne peut par la même raison lui donner qu'une couverte très fusible. C'est ordinairement du sulfure de plomb (alquifoux) et des oxides de cuivre, de fer et de manganèse.

La *faïence* (qui fut dans le tems une belle invention, à cause de la beauté de son émail) a également le défaut de n'être cuite qu'au degré qui glace l'émail, et qu'on ne peut outrepasser sans l'altérer; ce qui oblige de mettre assez de chaux pour lui donner un peu de consistance par un commencement de fusion.

Sa couverte composée de verre, de plomb et de silice, rendu blanc et opaque par l'oxide d'étain, ne supporte pas les alternatives de chaud et de froid, tandis que le biscuit est sujet à s'imbiber des graisses.

Ces défauts, joints à la nécessité de tirer à grands frais l'étain de l'étranger, portent M. Jousselin à desirer que la faïence soit proscrite sans retour, et remplacée par une poterie plus belle, plus solide, plus économique, dans laquelle il n'entre ni plomb, ni étain.

La *terre de pipe*, ou poterie blanche, façon anglaise, est plus légère; son biscuit est plus solide, composé d'argile plus pure et de cailloux préparés; il est cuit d'avance; mais la couverte que l'on lui donne est bien plus fusible que l'émail de la faïence: c'est un verre qui ne peut pas même supporter un aussi grand feu. Il est sujet à craqueler; il se laisse facilement rayer, et alors les graisses pénètrent dans le biscuit, laissent des taches, et pour peu que le verre de plomb s'y trouve en excès, ce qui est malheureusement trop commun, les huiles, les acides végétaux l'attaquent, et en rendent l'usage dangereux.

Le Mémoire publié par un habile chimiste (M. Proust) pour rassurer sur son usage, nous engagea, M. Gay-Lussac et moi, à porter une grande attention sur cet objet, lors de la dernière exposition des produits de l'industrie française. Nous en

avons trouvé très-peu qui ne se laissent entamer par le couteau, et après cela cette poterie ne supporte pas même les épreuves de l'acide acétique bouillant et du jaune d'œuf cuit à siccité.

On ne peut donc qu'adopter l'avis de M. Jousselin, que quelqu'effort que l'on fasse pour perfectionner cette fabrication, on n'en fera jamais une bonne poterie.

Il suit, en thèse générale, de ces réflexions, qu'on ne doit, dans les systêmes de cet art, admettre que deux espèces de poterie : le *grès* (ou porcelaine commune), et la vraie *porcelaine*.

Maintenant, est-il possible de fournir à tous les besoins, de remplir toutes les vues de destination, de solidité, d'agrément, de salubrité et d'économie, de remplacer enfin par le *grès* les terres à feu, ou poteries communes, la faïence, et la terre de pipe? M. Jousselin assure qu'il s'en est convaincu par de nombreuses expériences. Comme il se propose de former un établissement, il est tout simple qu'il se réserve les procédés qu'il a découverts et qui, d'après les vues qu'il a exposées, paroissent devoir lui mériter la

confiance des capitalistes disposés à favoriser les progrès de l'industrie nationale.

Sans chercher à pénétrer le secret de ce fabricant, je dirai, à l'appui de cette possibilité, qu'elle pouvoit être raisonnablement contestée lorsque l'art de la porcelaine n'étoit encore qu'une pratique de tradition, lorsqu'on n'avoit que des grès d'une pâte serrée, incapables de supporter l'approche du feu sans éclater; on pouvoit en douter avant les expériences de Lauraguais, *en* 1762, époque à laquelle M. Jousselin reporte la première idée d'une porcelaine commune, et dont il regrette que les succès n'aient pas été plus encouragés. On pouvoit en douter lorsqu'on ignoroit la propriété de la magnésie d'arrêter la fusion sans porter de principe colorant, la propriété de la baryte de remplacer les fondans salins; lorsque l'analyse du feldspath n'avoit pas encore appris à le composer artificiellement avec des matières très-communes; lorsqu'on n'avoit pas encore soupçonné la propriété de la ponce de donner une couverte inattaquable; lorsque l'inventeur de ce procédé (Fourmi), couronné en l'an 12 par l'Institut, n'avoit pas encore fabriqué ses hygiocérames, espèce de porcelaine commune allant au feu; lorsque

les effets de la chaleur prolongée jusqu'à la dévitrification, n'avoient pas été observés; lorsqu'on n'avoit pas vu enfin les produits des manufactures d'Utschneider, Lambert et Mittenhof, que le jury de l'exposition de 1806 a reconnus pour de vrais grès allant au feu, c'est-à-dire de la porcelaine commune (1).

Ainsi, dans l'état actuel de nos connoissances, il n'est nullement impossible qu'un artiste, au courant de ces progrès, instruit par la pratique, puisse réussir à fabriquer, comme M. Jousselin se le propose, les trois espèces de poteries qui doivent remplacer, 1°. les *grès serrés*, destinés à contenir les

---

(1) Je ne fais qu'indiquer ici les faits principaux; je pourrois en citer bien d'autres qui ne concourent pas moins puissamment à fortifier cette opinion. Par exemple, l'écume de mer, *keffekil* de Kirwan, à laquelle on a donné le nom de *magnésite*, dont les Turcs font leurs pipes, ne tient, suivant l'analyse de Klaproth, que 0.50 de Silice et 0.17 de magnésie. J'ai observé qu'elle perdoit au feu jusqu'à 0.23 de son poids; elle arrête à-la-fois la vitrification et la retraite des compositions où elle entre. — M. Giobert a fait voir, dans les Mémoires de l'Académie de Turin, de 1802, que la terre de Baudissero, longtems regardée comme alumine presque pure, et employée avec succès à la manufacture de porcelaine de Vinovo, n'étoit qu'une terre magnésienne, tenant environ 0.14

liquides, les graisses, etc., avec ou sans couverte ; 2°. les grès moins serrés, couverts d'un vernis brun en dehors, d'un émail blanc en dedans, pour ustensiles de cuisine ; 3°. les faïences et terres blanches, en conservant l'élégance des formes et jusqu'à l'éclat des couvertes, sans y faire entrer des métaux.

L'émail que M. Jousselin annonce avoir trouvé est purement terreux, et composé de matières à si bas prix que l'*émail* qui coûte aujourd'hui 320 francs par fournée aux fabricans de faïence, ne sera plus qu'un objet de dépense de 15 à 20 francs.

---

de silice. — Parmi les résultats d'essais synthétiques faits dans mon laboratoire à l'École impériale Polytechnique, j'ai obtenu un verre parfaitement semblable à celui que m'avoit donné le feldspath de Baveno, en poussant à la fusion dans le creuset de platine, un mélange de 62 parties de silice, 16 d'alumine, 10 de chaux et 12 de potasse. — J'ai de même formé, sans kaolin, un biscuit ayant la dureté, la demi-transparence, le grain de la porcelaine, en donnant le degré de cuisson à une pâte composée de 50 parties de silice, 20 d'alumine, 24 de magnésie et 6 de chaux. Je n'ai pas besoin de dire qu'il seroit très-facile de porter les mêmes proportions de silice et d'alumine, en employant une bonne argile, sans être obligé de retirer la terre de l'alun.

NOTE

Sur l'inflammation du soufre par l'oxide brun de plomb.

Dans le n°. 179 des Annales de chimie, novembre 1806, M. Thompson dit, en parlant d'un oxide brun de plomb ; « que M. Fourcroy assure, d'après l'autorité de M. Vauquelin, que le soufre s'enflamme en le triturant avec l'oxide brun de plomb, que cependant lui n'a jamais pu produire cet effet, et qu'il pense d'après cela que l'oxide employé par M. Vauquelin étoit combiné avec une portion de muriate de plomb suroxigéné. »

Cependant rien n'est plus certain que M. Vauquelin a enflammé le soufre en le triturant, comme il l'a indiqué autrefois, avec l'oxide brun de plomb, et, dernièrement encore dans une de ses leçons, il a répété cette expérience en présence de

plus de cinquante personnes, parmi lesquelles M. Proust, professeur à Madrid.

Les seules précautions qu'exige cette expérience, sont de faire bouillir longtems l'acide nitrique sur l'oxide brun, afin de n'y point laisser de minium, de laver ensuite avec beaucoup d'eau bouillante pour enlever tout le nitrate de plomb; enfin de bien sécher l'oxide et de le triturer avec de la fleur de soufre également bien sèche.

En observant ces conditions essentielles, il n'est pas douteux que M. Thompson ne parvienne à enflammer le soufre. La supposition qu'il fait pour expliquer ce phénomène, n'est pas admissible, car M. Vauquelin n'a jamais employé l'acide muriatique oxigéné pour préparer l'oxide brun de plomb.

EXTRAIT

Du Rapport fait à la Société de Pharmacie de Paris, dans sa séance du 14 février 1807, sur les Etiquettes inaltérables de M. LUTON, manufacturier de cristaux dorés, à Paris.

Ces étiquettes soumises à l'action des acides nitrique, sulfurique, muriatique, oxigéné, nitro-muriatique; aux solutions alkalines, plus ou moins concentrées, n'ont éprouvé aucune altération. L'acide fluorique seul, et seulement à raison de l'action qu'il exerce sur le verre, peut les attaquer et même les faire disparoître. De même la pierre de ponce, aidée de l'action mécanique du frottement les altère sensiblement.

Cette découverte, peu importante au premier abord, offre aux chimistes, aux pharmaciens et aux physiciens, un grand intérêt

en ce qu'elle leur fournit un nouveau genre d'étiquettes qui peuvent résister au tems et aux accidens, dont les effets ont causé des méprises ou des regrets dans les expériences de longue haleine.

---

(1) Les inscriptions en émail sur les flacons de l'invention de M. Luton, faisoient partie des objets admis à la dernière exposition des produits de l'industrie française ; elles lui ont mérité une mention honorable dans le rapport du jury. On les trouve chez lui, rue du Marché-neuf, n°. 4.

ANNALES DE CHIMIE.

30 *Juin* 1807.

RAPPORT

Fait à la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques de l'Institut, sur un Mémoire de M. THEODORE DE SAUSSURE, *relatif à la composition de l'alcool et de l'éther sulfurique ;*

PAR MM. DEYEUX, VAUQUELIN, et BERTHOLLET.

Les opérations par lesquelles M. de Saussure a fait l'analyse comparative de l'alcool et de l'éther sulfurique dans le Mémoire dont nous avons été chargés de rendre compte, MM. Vauquelin, Deyeux et moi,

consistent principalement à réduire ces substances en eau et en gaz acide carbonique, par une addition d'oxigène, et à estimer d'après les proportions connues des élémens de ces deux derniers composés, les quantités de carbône, d'hydrogène et d'oxigène qui étoient contenues dans l'alcool et dans l'éther.

Pour établir ses résultats, l'auteur suppose, en négligeant les fractions,

1°. Que 100 parties d'eau contiennent en poids 88 parties d'oxigène et 12 d'hydrogène.

2°. Que deux parties *volume* de gaz hydrogène en saturent une de gaz oxigène pour former de l'eau.

3°. Que 1000 pouces cubes de gaz hydrogène sec pèsent, à 28 pouces du baromètre et à 10 degrés du thermomètre de Réaumur, 34.303 grains.

4°. Que 1000 pouces cubes de gaz oxigène, au terme de l'humidité extrême, pèsent 512.37 grains, sous la même pression et à la même température.

5°. Que 1000 pouces de gaz acide carbonique pèsent, dans les mêmes circonstances, 693.71 grains.

6°. Que le gaz acide carbonique contient un volume égal au sien, d'oxigène.

7°. Que 100 parties en poids de gaz acide carbonique, au terme de l'humidité extrême, contiennent 26 parties de carbône.

Si des explications ultérieures obligent d'apporter des changemens dans quelques-unes des déterminations précédentes, on pourra facilement introduire les modifications qu'elles auront indiquées dans les derniers termes des analyses de M. de Saussure.

L'alcool qui a servi aux expériences, avoit une pesanteur spécifique de 0.792 à la température de 16 degré de R. Il avoit été rectifié par les méthodes de Lowitz et de Richter; M. de Saussure le désigne, avec ces chimistes, par le nom d'alcool absolu. Il a employé trois procédés différens pour pouvoir comparer les résultats qu'il en obtenoit, et pour les confirmer les uns par les autres.

Le premier procédé consiste à opérer la combustion de l'alcool par le moyen d'une lampe dans un volume d'air dans lequel les proportions de l'oxigène sont déterminées; c'est celui qu'a employé Lavoisier. La principale différence qui y a été introduite consiste à déterminer la quantité d'alcool

qui a subi la combustion au moment de l'extinction de la lampe par la diminution de son volume dans le tube où on l'a mis, au lieu de le faire en pesant la lampe, lorsque l'appareil s'est refroidi. Cette première méthode doit être plus exacte, parce que pendant le refroidissement qui exige un tems considérable, il doit se faire une évaporation de l'alcool dont on rejette le poids sur celui qui a subi la combustion. On explique par là la différence qui se trouve entre les résultats de M. de Saussure et ceux de Lavoisier. Il est difficile cependant d'en faire une comparaison exacte, parce que Lavoisier a négligé de donner la pesanteur spécifique de l'alcool qu'il a employé. M. de Saussure suppose qu'il l'a pris au plus haut degré de rectification qui fût connu au tems de ses expériences, et tel qu'il est indiqué dans les pesanteurs spécifiques de Brisson. Il trouve que dans cet état il contient, suivant les tables de Richter dont il a vérifié l'exactitude, sur 100 parties 85.63 parties d'alcool absolu, et 14.37 parties d'eau.

En partant de cette supposition, et en évaluant, selon l'ingénieuse méthode de Lavoisier, les quantités de carbône et d'hy-

drogène par celle de l'acide carbonique qui s'est formé, et par celle du gaz oxigène qui a été consommé, on trouve que 10 grains d'alcool absolu consomment dans l'expérience de M. de Saussure, 34.111 pouces cubes de gaz oxigène, et produisent 20.455 pouces cubes de gaz acide carbonique, pendant que dans celle de Lavoisier ces mêmes 10 grains n'ont consommé que 27.518 pouces cubes de gaz oxigène, en formant 11.904 pouces cubes de gaz acide carbonique.

M. de Saussure n'a eu que des différences très-petites en répétant trois fois cette opération, et comme on pouvoit croire que dans la rectification qu'il a employée, l'alcool absolu avoit subi quelques changemens dans sa composition, il a fait l'expérience avec un alcool distillé sans intermède, et les produits ont été presque rigoureusement les mêmes que ceux qu'il avoit obtenus de l'alcool absolu, en retranchant du premier la quantité d'eau qui en fait la différence, conformément à la table de Richter.

Nous allons passer au second procédé qui donne des résultats plus précis que le premier, parce que dans celui-ci, il y a toujours une portion indéterminée d'alcool

qui se réduit en vapeur sans subir la combustion.

Ce procédé consiste à opérer dans l'eudiomètre de Volta et sur le mercure, la combustion de la vapeur alcoolique qui se forme dans le gaz oxigène par le contact de l'alcool, et à déduire également de la quantité de gaz oxigène qui se consomme, et de celle de l'acide carbonique qui se forme, les quantités d'hydrogène et de carbône qui entroient dans la composition de la vapeur alcoolique. Mais une connoissance que ce calcul exigeoit, et qui repose sur des considérations bien délicates, c'est celle du poids de la vapeur alcoolique qui se trouve confondue avec le gaz oxigène ainsi qu'avec tout autre gaz avec lequel on a mis l'alcool en contact à une température donnée. Nous ne suivrons pas l'auteur dans cette recherche, parce que nous ne pourrions en supprimer aucun détail; nous nous contenterons d'observer que pour connoître la dilatation qu'éprouve l'air par l'accession de la vapeur alcoolique, et par conséquent la diminution de quantité qu'il éprouve lui-même dans un espace donné, il s'est servi d'une formule que l'on doit à M. Dalton, après avoir déterminé quelle

étoit la tension de son alcool dans le vide, à la température à laquelle il opéroit.

L'oxigène alcoolisé n'a pu être enflammé par l'étincelle électrique; mais l'inflammation et une entière combustion de l'alcool se sont opérées, au moyen de l'addition d'un peu de gaz hydrogène.

Le terme moyen des produits de trois opérations faites par ce procédé, dans lequel la combustion se fait plus complettement que dans le premier, donne pour 100 parties d'alcool,

42.82	parties de carbône.
10.18	d'hydrogène.
47	d'oxigène et d'hydrogène dans la proportion qui forme l'eau;

ou en substituant à ce dernier nombre les élémens dont il est composé;

42.82	parties de carbône.
15.82	d'hydrogène.
41.36	d'oxigène.

Et pour établir la comparaison entre les résultats de cette expérience et ceux de

l'opération faite par le premier procédé, soit par M. de Saussure, soit par Lavoisier, 10 grains d'alcool consomment pour leur combustion 38.54 pouces cubes de gaz oxigène, à 28 pouces du baromètre, et à 10 degrés du thermomètre de R., en formant de l'eau, et 23.68 pouces cubes de gaz acide carbonique.

Ces proportions indiquées doivent être un peu modifiées par une petite quantité d'azote et une quantité beaucoup plus petite encore de chaux et peut-être de potasse.

C'est en examinant l'eau produite par la combustion de l'alcool à l'air libre dans l'appareil imaginé par Meusnier pour la retenir, que M. de Saussure a reconnu l'existence de l'azote; car cette eau contenoit un peu d'ammoniaque tenue en dissolution par l'acide acétique; mais ce premier apperçu sera confirmé par d'autres expériences.

Le troisième procédé qu'a employé M. de Saussure consiste à décomposer l'alcool, en le faisant passer à travers un tube de porcelaine incandescent, et à reconnoître tous ses élémens dans les produits de cette décomposition. Cette analyse a exigé une suite d'opérations délicates, soit pour déterminer la quantité de chaque produit, soit pour

établir des méthodes sûres de tirer de chaque épreuve des conséquences non douteuses. Les produits de la distillation ont été du gaz inflammable, de l'eau, de l'huile, du charbon, des cendres. Nous ne nous arrêterons qu'à l'analyse particulière du gaz inflammable.

Ce gaz n'est pas uniforme dans sa composition; les premières portions contiennent moins de carbône et sont spécifiquement plus légères que les dernières. Mais M. de Saussure a analysé les différentes parties qui se dégagent, et il donne le terme moyen des produits. 100 pouces cubes de gaz pèsent 26.6 grains. Ils exigent pour leur combustion 124.07 de gaz oxigène qui sont employées à former 78 parties d'acide carbonique, et à brûler 92.14 parties de gaz hydrogène appartenant à ce gaz inflammable; mais en réunissant le poids du carbône indiqué par l'acide carbonique et celui de l'hydrogène qui a formé de l'eau, il y a un déficit pour completter le poids du gaz inflammable analysé. On ne peut attribuer ce déficit qu'à une certaine proportion d'oxigène qui entroit dans la composition du gaz, et qui a aussi formé de l'eau avec une proportion correspondante de gaz hydrogène.

En raison de cet oxigène, M. de Saussure a adopté pour le gaz inflammable qu'il a obtenu de l'alcool, le nom de gaz hydrogène-oxicarburé; il contient outre cela une petite proportion d'azote déja apperçue dans le second procédé.

Il résulte de toutes les évaluations contenues dans cette partie du Mémoire, que 100 parties d'alcool ont produit

43.65	parties de carbône,	
37.85		d'oxigène,
14.94		d'hydrogène,
3.52		d'azote,
0.04		de cendres.

Les résultats de cette analyse s'accordent d'une manière très-satisfaisante avec ceux de la détonation de la vapeur alcoolique, en retranchant des dernières 3.52 parties d'azote sur les 41.36 parties attribuées au gaz oxigène.

Après avoir épuisé toutes les considérations qui pouvoient conduire à une connoissance exacte des élémens de l'alcool, M. de Saussure passe à l'analyse comparative de l'éther, pour laquelle il tente les mêmes moyens; mais la combustion dans une lampe, ne lui ayant donné que des

produits incertains, il ne présente que les résultats des deux autres espèces d'analyse, c'est-à-dire, ceux de la décomposition de l'éther, en le faisant passer par un tube de porcelaine incandescent, et ceux de la combustion directe de la vapeur éthérée dans l'eudiomètre de Volta. L'éther dont il s'est servi et qu'il avoit préparé avec beaucoup de soin, avoit une pesanteur spécifique de 0.717 à 16 degrés du thermomètre de R.

En passant très-lentement par le tube de porcelaine incandescent, l'éther s'est entièrement décomposé; il n'a presque point donné d'eau; mais beaucoup plus d'huile en différens états que l'alcool; il s'est déposé un peu de charbon sur le tube, et il s'est dégagé un gaz oxicarburé d'une pesanteur spécifique plus grande que celui qui avoit été obtenu de l'alcool. Il étoit également plus léger au commencement de l'opération qu'à la fin.

Ce gaz hydrogène-oxicarburé forme à-peu-près les trois-quarts du poids de l'éther décomposé, et son analyse représente assez bien celle de l'éther qui doit contenir cependant une proportion un peu plus grande de carbône et d'hydrogène, puisque le reste des produits est presqu'entièrement dû au

charbon déposé et à l'huile. Or, l'analyse de ce gaz donne déja une proportion plus grande de carbône et d'hydrogène, et une plus foible d'oxigène que celle de l'alcool. Mais c'est la décomposition de la vapeur de l'éther qui donne les résultats les *moins* douteux.

La vapeur élastique de l'éther offroit *beaucoup* moins de difficultés que celle de l'alcool pour cette espèce d'analyse ; parce que à la température à laquelle les deux *expériences* ont été faites, elle étoit *beaucoup* plus condensée, soit à cause de sa pesanteur spécifique qui est plus grande à une même tension, soit parce qu'à une température égale, sa tension est beaucoup plus grande.

Après avoir reconnu la quantité de vapeur éthérée contenue dans un volume donné de gaz oxigène, et son poids, il a soumis le gaz composé à l'épreuve de l'eudiomètre de Volta sur du mercure, en a constaté les produits et conclu les élémens de l'éther, qui sont pour 100 parties, en prenant le terme moyen de cinq expériences,

58.20 de carbône,
22.14 d'hydrogène,
19.66 d'oxigène.

L'eau obtenue de l'éther, en le brûlant dans l'appareil de Meusnier, n'a donné que de foibles indices d'ammoniaque et d'acide sulfurique; et la quantité de ces produits, qui sont même douteux, ne peut apporter aucun changement remarquable dans les proportions qu'on vient de présenter.

Il résulte de la comparaison des élémens de l'alcool avec ceux de l'éther sulfurique, que le dernier contient une plus grande proportion d'hydrogène et de carbône, que l'alcool, et une beaucoup plus petite d'oxigène.

L'auteur fait voir, par la considération de la quantité d'éther qui provient d'une quantité donnée de l'alcool et par celle du résidu de l'opération, comment la production de l'éther peut s'accorder avec cette double analyse.

M. de Saussure ne s'est pas borné, dans cet excellent Mémoire, dont nous n'avons présenté qu'un bref extrait, aux méthodes connues des chimistes, mais il en a employé qui lui sont particulières, et il a cherché à donner la plus grande précision à toutes celles dont il s'est servi. Il n'a pas seulement suivi l'analyse de l'alcool et de l'éther, mais il a jeté du jour sur plusieurs

quelque sujet de discussion sur le mode de combinaison des élémens d'une substance composée, il paroît qu'il y a des raisons assez fortes pour se décider à regarder l'oxigène et l'hydrogène dont il est question, chacun comme partie isolée de la combinaison ; c'est ce que M. de Saussure a fait, et ce qui l'a engagé a adopter la dénomination d'hydrogène-oxicarburé pour désigner le gaz inflammable qui provient de la décomposition de l'alcool et de l'éther.

Mais les expériences faites avec tant de soin par M. de Saussure sur l'hydrogène-oxicarburé que l'on obtient de l'alcool et de l'éther, doivent faire conjecturer que tous les gaz inflammables que l'on regarde comme composés simplement de carbône et d'hydrogène, ne sont que des espèces d'hydrogènes-oxicarburés ; en sorte qu'il n'existe probablement point d'hydrogène-carburé dans le sens que l'on a attaché à cette désignation.

Nous regrettons que M. de Saussure dans ses nombreuses évaluations, n'aît pas fait usage des nouveaux poids et mesures qui ont entre eux des rapports connus et qui n'ont besoin d'aucune transmutation pour soumettre les résultats à l'échelle décimale par
le

le moyen de laquelle on établit entre eux une comparaison claire et facile.

La composition de l'alcool et de l'éther n'a pas été l'unique but de son travail, mais il l'a suivi comme un moyen propre à porter plus de précision dans les procédés que l'on doit employer pour reconnoître les derniers élémens des végétaux, et pour en faire l'application dans la continuation de ses belles et laborieuses recherches sur l'analyse et la physique végétale. Nous pensons que ce Mémoire doit être imprimé dans le Recueil des Savans étrangers.

OBSERVATIONS

Sur l'éther sulfurique et sa préparation ;

Par M. Boullay, Pharmacien de Paris,

Lues à la Société de Pharmacie, le 15 mai 1807.

L'usage de l'éther sulfurique est aujourd'hui très-étendu, et sa consommation assez considérable, pour qu'il soit devenu un véritable produit des arts dont la préparation s'opère en grand. Sa manipulation, quoique très-simplifiée, mérite encore de fixer l'attention, et paroît susceptible d'être améliorée, sous le rapport de l'économie, ou même de la pureté du produit.

Dans la formation de l'éther sulfurique, soit par la distillation simple d'un mélange d'acide sulfurique concentré et d'alcool, soit par l'addition de nouvel alcool au résidu,

toute la quantité qu'on retire de cette liqueur n'est pas également suave, et malgré des rectifications soignées, les dernières portions conservent toujours une odeur plus ou moins désagréable, qui peut être attribuée à de l'huile intimément unie, qu'il est très-difficile de séparer complettement.

D'après les savantes recherches et la théorie donnée par MM. Fourcroy et Vauquelin sur cette matière, l'attraction de l'acide sulfurique pour l'eau détermine, à l'aide de la chaleur, la transformation de l'alcool en éther. Cette réaction des principes de l'alcool, exercée sous l'influence de l'acide sulfurique, précède la carbonisation du mélange, la formation de l'huile douce, le dégagement de l'acide sulfureux et les autres phénomènes de l'opération poussée jusqu'à la fin. On peut même assurer qu'il ne se forme plus d'éther, quand ces produits se manifestent, et que celui qui passe alors n'est que séparé du résidu qui le contenoit tout formé. Il seroit donc avantageux de s'opposer ou du moins d'éloigner beaucoup la manifestation de ces produits, qui annoncent une décomposition complette de l'alcool; et par l'addition, en tems convenable, de nouvelles quantités de ce liquide,

d'entretenir les proportions telles que l'éthérification puisse continuer plus longtems. Pour cet effet il paroît nécessaire que l'acide sulfurique ne compose jamais plus des deux tiers de la masse contenue dans la cornue, et que la proportion d'alcool ne soit guère moins de l'autre tiers (1). De cette manière on s'oppose à ce que l'acide sulfurique brûle l'alcool à ses dépens, et l'on n'obtient aucun des résultats d'une décomposition trop avancée, qui nuit à l'éthérification, *mais qui* la suit immédiatement. On auroit *donc tout-à-la-fois* un produit meilleur, plus considérable; et le terme de la production d'éther seroit lorsque l'acide sulfurique trop délayé par l'eau formée et soustraite, n'auroit plus assez de force pour faire subir à l'alcool aucun changement.

L'entonnoir particulier qui m'a facilité

---

(1) Les proportions de parties égales d'acide sulfurique et d'esprit-de-vin, constamment adoptées, paroissent être les plus convenables. Cependant il est à remarquer que, malgré le soin qu'on prend de séparer l'alcool qui passe le premier, le produit qui suit, n'atteint la légèreté qui constitue le véritable éther, que vers le milieu de l'opération.

l'éthérification par l'acide phosphorique (1), applicable d'ailleurs à beaucoup d'autres opérations de la chimie, m'a donné le moyen de pratiquer ce que je viens d'exposer, par le procédé suivant.

A une grande cornue de verre tubulée, placée dans un bain de sable, on ajoute un serpentin de même matière, plongé dans un vaisseau rempli d'eau froide. L'extrémité du serpentin entre dans le col d'un grand flacon d'où la communication est établie par le moyen d'un siphon avec un second flacon plein d'eau. On introduit dans la cornue, par exemple, dix kilogrammes d'acide sulfurique concentré à 66 degrés. On place sur la tubulure l'entonnoir à double robinet, de manière que la tige descende près du fond de la cornue et traverse l'acide sulfurique. On introduit ensuite rapidement dix kilogrammes d'alcool (à 36 degrés de l'aréomètre de Beaumé), qui, par le moyen de l'entonnoir, arrive au travers de l'acide. Le mélange s'opère très-bien, quoiqu'avec violence, et il se colore d'autant moins que l'introduction est plus prompte. On soutient

(1) *Voy*. Annales de chimie, n°. 185.

la distillation par du feu placé sous la cornue, et sitôt qu'il est passé environ deux kilogrammes de produit, on introduit, goutte à goutte, dans le mélange, dix kilogrammes de nouvel alcool à 40 degrés (1), en se réglant, autant que possible, pour la quantité qu'on introduit, sur celle qui passe dans le récipient. On continue l'opération jusqu'à retirer quinze kilogrammes d'un produit qui sera blanc, limpide, d'une odeur et d'une saveur d'éther le plus agréable, ne contenant aucunes traces d'acide sulfureux, ou d'huile douce, et qui donnera, par la rectification au bain-marie, huit kilogrammes d'éther pur, et de l'alcool, d'une odeur éthérée, très-propre à de nouvelles opérations.

La liqueur restée dans la cornue est alors de couleur de bière et très-claire; elle se compose à-peu-près de toute la quantité d'acide sulfurique employé, d'alcool, d'eau, et sans doute d'une certaine quantité d'éther tout formé.

---

(1) J'ai remarqué que l'alcool à trente-six degrés étoit le plus convenable pour la préparation ordinaire de l'éther sulfurique, et que le mélange se coloroit moins à ce degré, que lorsqu'il est plus sec; tandis qu'à la seconde addition, l'acide se trouvant déja affoibli, il est préférable de l'employer à 40.

Chauffé de nouveau, ce résidu ne tarde pas à prendre une couleur noire, à devenir sulfureux et huileux; et dans cet état, il peut, à la rigueur, entrer dans la composition de *la liqueur minérale d'Hoffman*. On pourroit encore négliger ce dernier produit, et utiliser le résidu, en le faisant servir, comme acide sulfurique, dans des cas où l'alcool ne sauroit nuire, comme, par exemple, à former différens sels.

MÉMOIRE

Sur la fermentation acéteuse et sur l'art du Vinaigrier;

PAR C. A. CADET,

Pharmacien ordinaire de S. M. l'Empereur.

La théorie de la fermentation acéteuse a été parfaitement éclairée par les travaux des chimistes modernes; mais ils ne se sont pas encore occupés d'examiner quels étoient, parmi les principes immédiats des végétaux, ceux qui favorisoient le plus ou modifioient l'acétification, et dans quelles proportions ces principes devoient entrer dans la composition du meilleur vinaigre comestible : c'est cet examen qui fait l'objet de ce Mémoire.

Un chimiste italien, très-expérimenté,

M. Pully, de Naples, pharmacien militaire de première classe, me proposa, il y a deux ans, de faire avec lui ce travail. Il eut à l'armée d'Italie l'occasion de juger combien, dans les climats chauds, les boissons légèrement acides sont salutaires au soldat. On ne pouvoit, à cette époque, procurer aux troupes du vinaigre en assez grande quantité, et l'on fut obligé d'avoir recours aux acides minéraux qui, bien ménagés, sont fort salubres, mais qui dans beaucoup de circonstances ne peuvent remplacer le vinaigre. « Il nous manque, me « disoit-il, un procédé pour convertir promp- « tement en bon vinaigre toutes les matières « végétales fermentescibles. Elles donnent « toutes, il est vrai, de l'acide acéteux, mais « on ne peut en calculer d'avance ni la « force, ni la quantité. »

Nous pensâmes que le moyen de parvenir au but que nous cherchions étoit de composer du vinaigre de toutes pièces, en variant les proportions de matière sucrée, d'extractif, de mucilage, de ferment, etc. Quelques essais que nous fîmes ensemble nous prouvèrent que nous avions trouvé la marche qu'il falloit suivre, et que la fermentation acéteuse ayant lieu sur de petites

une suffisante quantité d'eau, on sait que le vin le plus généreux donne le vinaigre le plus fort et le plus savoureux. Aussi les vins du Languedoc, d'Espagne et d'Italie font-ils des vinaigres excellens, mais trop chers pour le commerce (1).

Ces observations tendent à faire considérer le sucre comme essentiel à l'acétification; cependant un grand nombre de faits, connus de tous les chimistes, semblent prouver que l'extractif et le mucilage jouent un rôle dans la fermentation acéteuse, puisque dans les liqueurs mucilagineuses abandonnées à elles-mêmes, il se forme du vinaigre, et que l'on trouve cet acide combiné avec une base dans presque tous les extraits végétaux.

Ce n'est point une idée nouvelle de faire du vin ou du vinaigre par la seule fermentation du sucre (2); mais il me parut inté-

---

(1) Les bons vinaigres de Modène se vendent jusqu'à 12 fr. la pinte.

(2) Les Anglais préparent dans leurs colonies du vin de sucre, avec

Sucre	250 livres.
Eau	2 muids.
Levure de bière	4 livres.

ressant de chercher combien une quantité donnée de sucre pouvoit fournir de vinaigre, quelle étoit la proportion relative d'eau et de ferment nécessaires à cette conversion. Je desirois ensuite reconnoître si le mucilage et le tartre avoient quelqu'influence sur la formation du vinaigre, si l'alcool pouvoit remplacer le sucre, et réciproquement; enfin si le vinaigre augmentoit de force

---

Ils le colorent avec le tournesol et l'aromatisent avec une huile essentielle. Fabroni a fait du vin de sucre, avec

Sucre	864 livres.
Gomme arabique	24
Tartre.	24
Acide tartareux.	3
Gluten de froment.	36
Eau	1728 pintes.

M. Parmentier, auteur de l'excellent article *vinaigre* dans le Dictionnaire d'histoire naturelle (édition de Déterville), assure avoir fait de très-bon vin muscat en faisant fermenter,

Sucre	216 livres.
Tartrite acidule de potasse .	9 .
Fleurs de sureau.	79
Eau	307

seulement en raison de l'augmentation de la matière sucrée.

J'ai d'abord examiné ce qu'une température de 18 ou 20 degrés produisoit sur les principes immédiats des matières végétales fermentescibles, soit seules, soit avec de la levure.

Déja Lavoisier, MM. Deyeux, Chaptal et Proust avoient prouvé que le sucre ne fermentoit jamais seul, que le mucoso-sucré fermentoit sans addition, que l'extractif ne fermentoit ni seul, ni avec la levure. J'ai repris ces expériences avec ordre, et j'ai obtenu les résultats suivans.

Sucre.

Le sucre cristallisé, dans quelque proportion qu'il soit avec l'eau, et à la température de 12 à 20 degrés, n'éprouve aucun changement; mélangé avec $\frac{1}{15}$ de son poids de levure dans une suffisante quantité d'eau, il fermente très-promptement.

Mucoso-sucré.

Cette matière qui ne cristallise jamais et qui paroît une combinaison naturelle et in-

time, de sucre, de mucilage et d'extractif, passe d'elle-même à la fermentation acéteuse quand sa viscosité est étendue d'une quantité d'eau suffisante, et qu'elle est à une température convenable.

Mucilage.

Une solution de gomme pure exposée à une température de 20 degrés, avec le contact de l'air, est entrée en fermentation au bout de trois jours, et a paru acide au goût aussitôt que le dégagement d'acide carbonique s'est manifesté. Une solution pareille à laquelle on avoit ajouté de la levure, a fermenté dès le premier jour, en donnant sur-le-champ des signes d'acidité.

Extractif.

Plusieurs extraits de plantes, étendus d'eau, ont passé à la décomposition putride sans fermenter. L'addition de ferment n'a pas produit d'autre effet, même dans l'extrait de réglisse, qui paroît contenir un principe sucré.

Amidon.

La fécule amylacée, bien pure, ne fermente point seule.

La farine de froment et toutes celles qui contiennent du gluten, fermentent seules, mais difficilement ; aussi les amidonniers excitent-ils la fermentation avec des levures. Il se produit, comme l'a prouvé M. Vauquelin, du vinaigre, de l'ammoniaque et un peu d'alcool; mais au bout de trois ou quatre jours, les eaux sures passent à la putréfaction.

La farine et l'amidon m'ont offert des différences remarquables.

L'amidon bouilli fermente plus facilement, et donne plus d'acide acéteux que la farine bouillie; celle-ci en donne plus que la farine qui n'a point éprouvé l'ébullition. Voici les expériences comparatives.

Substances.

SUBSTANCES.	PESANTEURS.		TEMS DE LA fermentation.	Potasse employée pour saturer l'acide.
	onc. gr.	gram.		
Farine bouillie.	7 1	218	24 jours.	34 grammes.
Eau.	56 »	1713,25		
Ferment.	» 4	15		
Amidon bouilli.	7 1	218	35 jours.	42,3
Eau.	56 »	1713,25		
Ferment.	» 4	15		

L'amidon dissous est donc plus fermentescible que la farine. Le vinaigre obtenu par ces expériences n'avoit point la même saveur, le même montant que celui fourni par le sucre. Il existe pour les organes du goût et de l'odorat des différences sensibles entre les vinaigres simples provenant des matériaux immédiats des végétaux.

Il étoit naturel de penser que puisque le sucre, aidé de la levure, passoit facilement de la fermentation alcoolique à la fermentation acéteuse, on devoit, en mélangeant de l'alcool étendu d'eau avec du ferment, obtenir du vinaigre ; mais il n'en est pas ainsi. J'ai vainement essayé de faire fermenter de l'eau alcoolisée, en quelque proportion que j'employasse le ferment et l'alcool ; mais aussitôt qu'on ajoute à cette eau

Huit onces (245 grammes) de ce vinaigre évaporées, ont fourni sept gros (26,5 gram.) de sirop, dont j'ai extrait deux gros (7,5 grammes) de sucre cristallisé.

B.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 12,6 gram.
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	70	»	»	2142	A commencé le même jour, a duré 12 jours ; le mélange est resté 1 mois en expér.	1	4 gram.
Sucre.	5	»	»	153			
Alcool	5	»	»	153			
Ferment.	»	5	24	20,22			

Huit onces (245 grammes) de ce vinaigre évaporées, m'ont fourni deux gros de sirop équivalant à (2,06 grammes) de sucre. Ce vinaigre avoit une saveur foible. A la distillation, il donna de l'alcool. Les premières portions qui passèrent, avoient les caractères de l'éther acétique.

C.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,8 gram.
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	70	»	»	2142	A commencé le même jour, a duré 23 jours, est resté en expér. 1 mois.	8	8 gram.
Sucre.	15	»	»	459			
Ferment.	»	5	24	20,22			

Ce vinaigre avoit une saveur *sucrée*. Huit onces (245 grammes) évaporées, m'ont fourni onze gros (46 grammes) de sirop, dont j'ai retiré une once (30,5 grammes) environ de sucre.

D.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,8 gram.
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	70	»	»	2142	A commencé au bout de 2 j., a duré 8 j., est resté 1 mois en expér.	0	0 gram.
Sucre.	12	»	»	366			
Alcool.	5	»	»	153			
Ferment.	»	5	24	20,22			

Il n'y a point eu de vinaigre produit, quoiqu'il y ait eu dégagement d'acide car-

bonique. La liqueur ne rougissoit point le sirop de violette. Distillée, elle a fourni, par pinte, une once deux gros (38 gram.) d'alcool foible.

E.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,5 gram.
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	70	»	»	2142	A commencé le 1er. jour, a duré 15 j., est resté 1 mois en expérience.	8	8 gram.
Sucre.	8	»	»	245			
Gomme.	2	»	»	61			
Ferment.	»	5	24	20,22			

Ce vinaigre étoit très-fort; en y versant de l'alcool un mois après, j'en précipitai près d'une once (30,5 grammes) de mucilage.

F.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,5 gram.
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	70	»	»	2142	A commencé le 1er. jour, a duré 12 j., est resté 1 mois en expérience.	5	8 gram.
Sucre.	10	»	»	306			
Mucilage.	4	»	»	122,5			
Ferment.	»	5	24	20,22			

Ce vinaigre étoit à-peu-près semblable au précédent. L'alcool en a précipité beaucoup plus de mucilage.

G.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	[illegible] employée pour [illegible]
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	70	»	»	2142	A commencé le 1er. jour, a duré 10 j., est resté 1 mois en expérience.	6	8 gram
Sucre.	15	»	»	459			
Ferment.	1	2	»	38			

Ce vinaigre avoit une saveur très-sucrée. J'en ai fait évaporer quatre onces (122,5 grammes), et j'en ai retiré 8 grammes de sucre. Il y avoit donc plus de six onces (183,5 grammes) de sucre qui n'avoient point été entraînées dans la fermentation.

En comparant ces différentes fermentations, j'ai reconnu,

1°. que l'alcool qui n'étoit pas formé par l'acte de la fermentation, mais qu'on ajoutoit à la matière fermentante, ne pouvoit pas être regardé comme supplémentaire du sucre, quoiqu'une portion fut transformée en vinaigre. Si l'alcool pouvoit remplacer le sucre,

les produits de *A* et de *B* auroient été semblables ; *D* auroit donné un acide plus fort.

2°. Qu'il y a un rapport à conserver entre les quantités de sucre, d'eau et de ferment ; que lorsque le sucre prédomine, il ne passe point en totalité en fermentation, ce que démontrent *A*, *C*, *G*.

3°. Que le mucilage rend la fermentation plus prompte et plus tumultueuse, mais qu'il ne peut suppléer le sucre, et qu'il reste en partie indécomposé quand sa proportion excède un certain rapport ; ce que prouvent *E*, *F*.

4°. Que lorsque l'alcool est en trop grande proportion, il s'oppose totalement à la fermentation acide ; ce qui est arrivé à l'essai *D*, dans lequel il entre pour plus de $\frac{1}{17}$.

J'ai fait plusieurs tentatives trop longues à décrire pour déterminer le rapport du sucre et du ferment. Les proportions qui m'ont le mieux réussi sont les suivantes.

H.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potass. empl. pour en saturer 122,5 gram.
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	56	»	»	1713,5	A commencé le 1er. jour, a duré 12 j., est resté 1 mois en expérience.	5	12 gram.
Sucre.	8	»	»	245			
Ferment.	»	4	15	15,75			

Dans ce mélange, tout le *sucre a été* converti en vinaigre très-fort et d'*une saveur* agréable.

Pour connoître l'influence de l'eau dans la fermentation, et déterminer sa meilleure proportion, j'en ai diminué progressivement la quantité, et j'ai vu que plus j'en retranchois, plus il restoit de sucre à nu, et moins le vinaigre étoit fort. L'expérience suivante en est la preuve.

I.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,5 gram.
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg	
Eau.	28	»	»	857	A commencé 2 j. après, a duré 21 j., est resté 1 mois en expérience.	6	8 gram.
Sucre.	7	1	»	218			
Ferment.	»	4	»	15			

La liqueur étoit très-sucrée, et avoit à-peu-près la saveur du sirop de vinaigre. La fermentation a été lente et pénible.

La combinaison *H* me paroissoit la plus favorable; j'ai pensé que si l'alcool pouvoit se convertir totalement en vinaigre, ce seroit en employant les proportions suivantes.

K.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,5 grm
	onc.	gr.	gr.	gram.		deg.	
Eau.	28	»	»	857	A commencé 2 j. après, a duré 17 j., est resté 1 mois en expérience.	4	6,6 décig.
Sucre.	3	4	36	108,5			
Alcool.	3	4	36	108,5			
Ferment.	»	4	»	15			

Ce vinaigre étoit foible, avoit une odeur vineuse. J'en ai retiré par la distillation la moitié de l'alcool employé.

Il me semble résulter de ces expériences (1) que sur une masse fermentescible, représentée par 1974,25, il faut que l'eau fasse 1713,5 parties, le sucre 245, et le ferment 15,75. Ainsi pour faire 100 kilogrammes de bon vinaigre, il faut mettre en fermentation :

	Kilogrammes.
Sucre	12,410.
Levure	0,799.
Eau	86,791.

Quoiqu'on puisse regarder la matière sucrée comme l'élément essentiel de l'acétification, il ne faut pas croire cependant que les autres matières soient sans effet. Le mucilage passe en partie à l'état de vinaigre, il accélère beaucoup la fermentation, mais il a quelquefois l'inconvénient de disposer la liqueur à la putréfaction, inconvénient que corrige l'alcool. Celui-ci se convertit

---

(1) Je prends pour base de ce calcul l'expérience *H*, la seule où tout le sucre ait été converti en vinaigre.

très-imparfaitement en vinaigre, mais il a la propriété de donner à cet acide de la volatilité, ce que les marchands nomment *montant*; ils le conservent, et lorsqu'on veut y faire infuser des plantes aromatiques, l'alcool se charge des odeurs résineuses.

La plupart des chimistes qui se sont occupés de la fermentation acéteuse, ont conseillé d'ajouter de l'alcool au vin pour augmenter la force du vinaigre. Cartheuser, de Machy, Chaussier, recommandent ce procédé; mais de Machy reconnoît que l'alcool est sur-tout avantageux pour conserver le vinaigre; ce qui ne seroit pas, si cet alcool devenoit vinaigre lui-même.

Lorsque M. Hebert, de Berlin, prétend (1) avoir fait du vinaigre en exposant, pendant deux mois, à une température convenable, 72 parties d'eau et 4 parties d'esprit de grain *rectifié*, il omet sans doute quelque circonstance, ou il oublie quelque matière additionnelle qui accompagnoit l'alcool, car l'expérience n'a jamais confirmé en France un pareil fait.

---

(1) Annales de chimie, tom. XXX, p. 214.

Les vinaigres du commerce contiennent plus ou moins d'alcool, et toutes les fois que j'en ai distillé pour l'usage de ma pharmacie, les premiers produits étoient alcooliques. Depuis longtems M. Lowitz extrait de l'alcool du vinaigre d'une manière plus économique que du vin (1). Il expose, dit-il, un baril de vinaigre à la ge lée ,e t distille ensuite le vinaigre au bain - marie. Ce qui reste d'impur, après cette distillation, est remis sur de la poussière de charbon et redistillé au bain-marie. On obtient encore, par cette seconde distillation, un alcool très-pur et très-agréable.

Comme la neutralisation du vinaigre par la potasse indique la quantité d'acide qu'il contient, et que d'après les expériences précédentes, cette quantité d'acide fait connoître avec précision celle du sucre qui a servi à la former, on peut au moyen de la table suivante déterminer la quantité de matière sucrée et de ferment qu'il faut ajouter pour porter un vinaigre foible au degré d'acidité qu'on lui desire.

---

(1) Annales de chimie, tom. X, p. 217.

TABLE DE RAPPORTS.

POTASSE. Parties	SUCRE.	FERMENT.
1	1,2668	0,08114
2	2,5336	0,16228
3	3,8004	0,24342
4	5,0672	0,32456
5	6,3341	0,40559
6	7,6009	0,48673
7	8,8677	0,56787
8	10,1345	0,64901
9	11,4013	0,73015
10	12,6682	0,81139

On voit par cette table que si une quantité donnée de vinaigre a absorbé, par exemple, 6 grammes de potasse, cette quantité suppose que le mout a contenu 7,6009 gram. de sucre qui se sont acidifiés. Il suit de là que si l'on veut obtenir d'un mout pareil un vinaigre assez fort pour absorber 9 gram. de potasse, il faudra y faire fermenter 11,4013 grammes de sucre, moins les 7,6009 qu'il contient déja naturellement; c'est-à-dire, 3,8004 grammes : or comme

une pareille quantité de sucre exige 0,24342 grammes de levure pour bien fermenter, on y ajoutera cette proportion de ferment.

Cette table peut encore servir pour évaluer la quantité de matière sucrée que contient une substance végétale, lorsque cette matière sucrée, embarrassée dans l'extractif et le mucilage, ne peut être obtenue par clarification, cristallisation, et autres moyens ordinaires. Pour cela, on extrait par décoction tout ce qui est soluble dans l'eau, on le fait fermenter, et on sature d'alcali le vinaigre formé (1). La quantité de potasse absorbée fait connoître celle de sucre acidifié. C'est ainsi que j'ai opéré pour apprécier le sucre de la manne, du miel, des figues grasses et du raisin sec.

---

(1) Si la décoction refroidie rougit la teinture de tournesol, si elle contient de l'acide malique, citrique, oxalique ou tartareux, il faut d'abord neutraliser cet acide avec de la chaux et filtrer ou décanter la liqueur avant de la mettre à fermenter. Sans cela la potasse ne pourrait indiquer la proportion de sucre.

L.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,5 gram.
	on.	gr.	gr.	gram.		déc.	grammes.
Eau.	56	»	»	1713,5	A commencé le 6e. jour, a duré 17 j.	5	4,2
Miel.	7	1	»	218			
Ferment.	»	4	»	15			

M.

Substances.	Pesanteurs.				Tems de la fermentation.	Aréomètre.	Potasse employée pour en saturer 122,5 gra.
	on.	gr.	gr	gram.		deg.	grammes.
Eau.	56	»	»	1713,5	A commencé le lendemain, a duré 15 jours.	6	1,1
Manne.	7	1	»	218			
Ferment.	»	4	»	15			

N.

Eau.	56	»	»	1713,5	A commencé le lendemain, a duré 15 jours.	5	5,3
Figues.	16	»	»	489,5			
Ferment.	»	4	»	15			

O.

Eau.	56	»	»	1713,5	A commencé le lendemain, a duré 14 jours.	5	4
Raisin sec	16	»	»	489,5			
Ferment.	»	4	»	15			

En calculant le sucre contenu dans ces différentes matières mises en fermentation, d'après la table des rapports que nous avons dressée, on trouve que la manne, le miel, les figues et raisins secs que j'ai employés, contenoient environ par kilogramme

	Grammes.	
Miel	387,800	de sucre.
Manne	101,653	
Figues grasses (1)	248,351	
Raisins secs	107,453	

Et par livre ;

	onces.	gros.	grains.
Miel	6	1	45
Manne	1	5	0
Figues	3	7	57
Raisins secs	3	0	0

(1) A l'île de Fer (l'une des Canaries) on recueille des figues qu'on sèche et qui y sont si nombreuses que pour n'en pas perdre une grande quantité, on en tire d'assez bonne eau-de-vie qu'on mêle avec celle du vin. (*Essai sur les îles Fortunées, par Bory St.-Vincent*, pag. 219, in-4°. Paris, an 11.

Il me restoit à examiner dans le plan de travail que je m'étois tracé, l'influence du tartre dont plusieurs auteurs conseillent l'emploi pour augmenter la force du vinaigre: mais cette assertion ne me paroît pas fondée. Si l'on met dans la liqueur fermentante du tartrite soluble de potasse, le vinaigre est amer sans être plus acide ; si l'on y met du tartrite acidule de potasse, il s'en dissout un peu plus du soixantième, et le vinaigre acquiert un peu de force due à l'acide tartareux en excès, mais cela n'ajoute rien à la qualité du vinaigre.

Quelques chimistes pensent que l'altération facile du vinaigre commun est principalement due à la présence du tartre. Il est vrai qu'une solution de tartre abandonnée à elle-même avec le contact de l'air ne tarde pas à se couvrir de moisissures ; mais je pense que le mucilage et l'albumine végétale contribuent plus que le tartre à la décomposition du vinaigre. Si, comme le dit Schèele, on empêche cet acide de s'altérer en le faisant bouillir, son altération n'est donc pas due au tartre, puisque ce sel n'en est pas chassé par l'ébullition.

Plusieurs ouvrages de chimie mettent au nombre des fermens l'albumen et la gélatine.

Ces deux substances favorisent, il est vrai, la fermentation; mais elles agissent moins promptement que la levure. Le vin sans ferment se met en mouvement aussi vîte à la température de 20 degrés et avec le contact de l'air, que lorsqu'on y ajoute ou du blanc d'œuf, ou de la gélatine.

Le vinaigre de sucre, quoique très-fort, et très-agréable, n'a jamais une acidité aussi prononcée que les bons vinaigres de vin, parce que ceux-ci sont ordinairement unis à d'autres acides, comme nous l'avons observé en commencant.

30.5 grammes (1 once) de vinaigre d'Orléans, première qualité, absorbent trois grammes de potasse. Le vinaigre commun de Paris n'en absorbe que 24 décigrammes.

Quelques vinaigriers accrédités vendent au prix de 7 à 8 francs le litre, des vinaigres infiniment supérieurs à ceux du commerce en gros. On a soupçonné ces vinaigres de contenir un acide minéral. Je me suis procuré plusieurs échantillons des meilleures qualités, pris chez les plus célèbres marchands de Paris; je n'y ai trouvé aucune trace d'acides minéraux, mais une certaine quantité d'alcool, et une proportion assez

considérable d'acide acétique. En évaluant la force de ce vinaigre, comparativement à celui d'Orléans et au vinaigre radical, qui absorbent par once (1) 42 grammes de potasse, j'ai trouvé que pour donner à un kilogramme de vinaigre d'Orléans, la force de ce vinaigre supérieur, il falloit y ajouter 347 décigrammes (2) d'acide acétique, plus 16 grammes (3) environ d'alcool.

Il existe parmi les chimistes deux opinions sur la nature du vinaigre simple et du vinaigre radical; les uns croient ces deux acides également oxigénés et ne variant que par leur degré de concentration; les autres démontrent que le vinaigre radical contient moins de carbône et plus d'oxigène que l'acide acéteux. Cette dernière théorie me paroît plus vraisemblable, et les expériences que j'ai citées me semblent ajouter quelque force aux démonstrations que l'on a faites pour établir la distinction de ces deux acides.

Si le vinaigre radical et l'acide acéteux étoient identiques, pourquoi ne formeroit-

---

(1) 30.5 grammes.

(2) 1 once 1 gros 4 grains.

(3) 4 gros 13 grains.

on pas directement du vinaigre radical par la voie de la fermentation, en augmentant la proportion des principes acidifiables? Nous avons vu au contraire que l'on ne peut dépasser certaines limites, et que lorsque l'acide acéteux s'est formé dans une quantité donnée d'eau, on ne peut augmenter son acidité en ajoutant du sucre et du ferment. L'eau a donc une foible attraction pour l'acide acéteux.

Le degré de concentration n'est pas la seule cause de la différence des deux acides, puisqu'en enlevant au vinaigre simple de l'eau, soit par la gelée, soit par d'autres procédés, on ne peut lui donner la force et la volatilité de l'acide acétique: c'est ce que j'ai essayé plusieurs fois inutilement en distillant du vinaigre sur des sels très-déliquescens, tel que le muriate de chaux.

Il me paroît démontré qu'il ne peut se faire, dans une quantité donnée d'eau, qu'une foible quantité d'acide acéteux, parce que dès que son attraction pour l'eau est satisfaite, il devient conservateur des substances végétales, et ne permet plus à la fermentation de continuer. Il faudroit, pour que la matière fermentescible surabondante passât à l'état de vinaigre, pouvoir neutraliser en

partie cet acide à mesure qu'il se forme. Peut-être trouvera-t-on ce procédé, qui auroit une application très-utile dans les fabriques de verdet et d'acétate de plomb.

Quand on unit une base salifiable au vinaigre, l'acide réel s'y combine en n'admettant que la quantité d'eau nécessaire à la cristallisation ; aussi le vinaigre extrait par l'acide sulfurique des acétites ou acétates alcalins est-il beaucoup plus concentré que le vinaigre ordinaire ; mais ce n'est pas encore du vinaigre radical. L'acide acétique n'a pu jusqu'ici se retirer que des acétates minéraux lorsque le métal est susceptible de se réduire partiellement en empruntant du carbône au vinaigre. Tel est le phénomène que présente la distillation du verdet.

Pour connoître la proportion relative d'eau que contenoit le vinaigre dans ses deux états, j'ai pris 94.5 grammes (3 onces 1 gros) de vinaigre radical très-concentré et rectifié; je l'ai neutralisé avec de la potasse caustique sèche et pure. Quand il m'a paru parfaitement neutre, je l'ai distillé à un feu doux jusqu'à siccité. J'ai obtenu 11.5 grammes (3 gros) d'eau et une masse saline pesant 133 grammes (4 onces 2 gros 60 grains). Comme cet acide admet plus que son poids d'al-

cali, (environ $\frac{10}{42}$,) et qu'il se prend en masse vant d'être saturé, j'ai ajouté à la dissolution 15 grammes (demi-once) d'eau distillée, que j'ai défalquée sur celle obtenue par la distillation.

J'ai opéré de même sur 94.5 grammes de bon vinaigre distillé, et j'ai obtenu 87.5 grammes (2 onces 7 gros) d'eau et 15 grammes (4 gros) de sel.

Je n'ai point eu par ces expériences la quantité *absolue* d'eau contenue dans les deux vinaigres, puisqu'il auroit fallu pour cela tenir compte de celle retenue par l'acétate de potasse; mais j'ai trouvé la quantité *relative*, puisque les conditions ont été les mêmes, et l'on peut en conclure que l'eau est dans les deux acides dans la proportion de $\frac{12}{100}$ pour l'acide acétique, quand elle est de $\frac{95}{100}$ pour l'acide acéteux.

CONCLUSIONS.

Il me paroît démontré par les expériences qui précèdent, que l'on peut faire en tout pays d'excellent vinaigre de toutes pièces, en proportionnant, dans les liqueurs fermentescibles, le principe sucré, à l'eau et

au ferment (1); qu'à défaut de matière sucrée on peut employer l'alcool, si la liqueur fermente déja par elle-même; mais que l'alcool, pour se convertir en acide acéteux, doit être au plus dans la proportion de $\frac{1}{4}$ de la matière sucrée; que le mucilage, ou la fécule amylacée, ne sont point nécessaires à la fermentation, mais contribuent à la rendre plus active; que l'on peut, par la fermentation, connoître la quantité de sucre que contient une matière fermentescible; enfin qu'il faut changer le mode de préparation adopté dans les vinaigreries, si l'on veut opérer avec certitude, et obtenir toujours un acide aussi fort qu'on le desire.

Je ne retracerai point le procédé de Boerhaave, ni ceux que l'on suit à Paris, à Dijon, à Orléans; ils sont généralement connus et décrits dans tous les ouvrages élémentaires de chimie. Mais je pense qu'on

(1) MM. Blanche et Favier, qui avoient établi une vinaigrerie de bière à Passy, ont fait des essais fort heureux sur la conversion du suc de chou en acide acéteux. J'ai goûté chez eux du vinaigre très-fort et très-agréable qui provenoit de la fermentation d'une certaine quantité de choux, d'un peu d'alcool et de quelques tiges de sumach.

doit renoncer à l'acétification des lies de vin pour fabriquer des vinaigres comestibles, à la fermentation sur des rafles, des marcs, ou des rapées, et qu'il faut proscrire l'usage ridicule et mal-sain que l'on a dans certains pays de jeter un chien ou un chat mort dans les tonneaux où fermente le vinaigre.

Voici le procédé que je propose comme le plus régulier.

Quelque matière que l'on veuille convertir en vinaigre, que ce soit *du vin*, du cidre, de l'orge germé, du *maïs*, *du lait*, des bettes-raves, des choux, des carottes, des fruits secs, il faut s'assurer, par une expérience préalable, de la quantité de principe sucré qu'elle contient. Pour cela, on en prend 245 grammes (huit onces) que l'on étend dans 1713.5 grammes (trois livres sept onces) d'eau, et l'on y ajoute 15.75 gram. (quatre gros) de levure de bière, ou de levain de boulanger (1); on met ce mélange dans un vase qu'il ne remplit qu'à moitié, et on l'expose dans une étuve à la

---

(1) Le levain de boulanger est préférable, parce que la levure de bière laisse quelquefois au vinaigre un goût particulier qu'il est difficile de lui ôter.

température de 20 degrés, pendant 25 à 30 jours, en ayant soin de l'agiter matin et soir. Ensuite on passe la liqueur, et on l'essaie par la potasse caustique: on juge, d'après la table des rapports, la force du vinaigre obtenu, et l'on établit par un calcul très-simple, la proportion de matière sucrée que l'on doit y ajouter.

Quand on opérera en grand, il faudra disposer une étuve assez vaste pour y placer de petits tonneaux que l'on appelle *quarts*. Ces vases sont préférables, parce que le vinaigre se fait plus promptement dans de petites masses que dans de grandes; on les placera à la manière des salpêtriers, pour pouvoir les transvaser facilement; les poêles de l'étuve seront construits de façon à répandre par-tout une chaleur égale. Pour s'en assurer on aura des thermomètres dans les extrémités et au centre de la pièce: on proscrira les robinets et siphons de cuivre ou de plomb.

Quand le vinaigre sera fait et reposé, on le filtrera au travers du sable soigneusement lavé, d'abord avec de l'acide muriatique pour enlever toutes les parties calcaires, ensuite avec de l'eau claire pour enlever les muriates et l'acide muriatique. Le

même sable peut servir continuellement quand on a soin de le laver de tems en tems avec de l'eau pure.

On objectera peut-être que ce procédé, quoique fort simple, demande cependant une précision et des connoissances au-dessus de la portée des vinaigriers ordinaires; mais je pense que l'agriculture seule a le droit d'exiger des méthodes pratiques indépendantes des lumières théoriques, et que tous les arts, dès qu'ils se perfectionnent, doivent sortir des mains des ignorans, jusqu'à ce que l'habitude d'agir régulièrement et la routine des manipulations compliquées viennent suppléer les connoissances scientifiques; sans cela il faudroit renoncer à rectifier les procédés vicieux.

EXTRAIT

D'une lettre de M. GEHLEN.

20 mai 1807.

. . . . M. Klaproth vient de découvrir dans le mica (*Gemeiner Glmmer*), o.16. de potasse.

. . . . M. Bouillon-Lagrange avoit analysé une turquoise. M. le Dr. John vient de décrire et d'analyser la turquoise orientale de Pischapur, près le Corassan, et a trouvé les résultats suivans :

Alumine.	73
Oxide de cuivre. .	4.50
—— de fer. . . .	4
Eau	18
	99.50

Ce résultat vérifie ce que feu Lowits avoit annoncé. Il y a donc deux espèces distinctes de turquoises. On pourroit donner à la dernière le nom de Pline : *Calaïs*.

.... M. John croit aussi avoir trouvé un métal nouveau volatil et acidifiable dans le manganèse gris (*Grau-Braunstein-Er:*) de Saxe. Il doit s'obtenir en distillant du manganèse gris avec de l'acide sulfurique. L'acide volatil métallique se combine avec une dissolution foible de potasse qu'on a mise dans le récipient et la teint en rouge cramoisi. Cette liqueur rouge est précipitée par l'acide gallique ou l'infusion de galles en brun maron. Les prussiates changent sa couleur rouge dans l'instant en *beau jaune* de citron, mais ne la précipitent pas; par les carbonates elle n'est pas précipitée non plus; mais en la chauffant avec un peu d'alcool, sa couleur rouge passe au vert en répandant une odeur d'éther, et alors les carbonates précipitent un oxide brun qui est soluble dans l'acide muriatique.

. . . . . M. Bucholz a trouvé que le béril schorliforme de Bavière est un véritable béril, contenant 0.12. de glucine.

EXPÉRIENCES

Faites avec la Potasse caustique et avec l'extrait d'Opium, sur des Gallinacées.

PAR M. BIDOT.

PREMIERE EXPERIENCE.

Une poule et un coq, à jeun et en liberté, avalèrent chacun un gros de potasse caustique dans des boulettes de mie de pain tendre; ils ne me parurent nullement indisposés. Le lendemain, je leur offris de mêmes boulettes auxquelles ils ne touchèrent pas. J'eus beau varier la manière de les préparer, en les leur donnant, ou entières dans du pain frais, ou en poudre dans du pain rassis, ou fondues dans de la croûte trempée dans de l'eau chaude; ils se contentèrent de flairer la

nourriture fallacieuse, de la diviser avec leur bec, et de renoncer à un aliment qu'ils avoient pris la veille avec beaucoup moins de précaution. Cet excès de prudence me fit soupçonner qu'ils avoient éprouvé l'un et l'autre un sentiment de douleur dont l'effet avoit échappé à mon observation.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Le surlendemain, je jetai des boulettes pêle-mêle, dans la basse-cour; poules et canards se les disputèrent et se pressèrent de les avaler, à l'exception du coq et de la poule dont je viens de parler. Les plus alertes et les plus avides avalèrent cinq ou six boulettes dont l'ensemble contenoit environ un gros de potasse concrète. Aussi ceux-là furent tous malades, et ils abandonnèrent les autres pour rentrer dans le poulailler d'où ils ne sortoient que pour aller boire. Ils éprouvèrent des mouvemens de mal-aise et de tiraillement accompagnés de hoquets et de beaucoup de tristesse. Vingt-quatre heures après, ils parurent bien rétablis, et depuis cette époque ils auroient mieux aimé souffrir la faim plusieurs jours

de suite, que de manger du pain, malgré qu'il ne contînt rien de dangereux.

Un seul canard resta malade. Sa tristesse, son dégoût et sa foiblesse ne se passèrent point. Il prenoit à peine de quoi se substanter, et encore préféroit-il quelques grains d'orge seuls à une nourriture plus copieuse d'un aspect différent. Cet animal ayant été tué, et le canal alimentaire étant incisé d'un bout à l'autre, je trouvai au centre de la partie supérieure et postérieure de l'estomac membraneux un cercle bien décrit et dont la circonférence égaloit celle d'un emporte-pièce, tels que ceux dont on se sert pour faire les pastilles d'ipécacuanha; la couleur de ce petit cercle étoit brune, ses bords d'un rouge vif, et son centre de la couleur naturelle de la membrane du canal alimentaire.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

A la nourriture que les bipèdes refusèrent après l'effet, cruel sans doute, qu'ils en ressentirent, deux chiens de petite espèce ne voulurent pas y goûter, à quoi ils auroient pu se décider par besoin, s'il m'eût été possible de masquer le goût ou l'odeur

de la potasse que je parvenois bien à leur introduire dans la bouche, mais qu'ils rejetoient avant ou après l'avoir mâchée.

Les volatiles eux-mêmes, accoutumés à manger du pain presque tous les jours, passèrent une semaine entière sans vouloir y toucher, Je restai quinze jours sans leur en offrir. Au bout de ce tems je changeai la forme et la propriété des boulettes. Je coupai du pain par petites rouelles entre lesquelles j'interposai depuis un grain d'extrait d'opium jusqu'à quatre : cela ne produisant rien, je coupai alors du pain frais par petits carrés, et j'y introduisis jusqu'à huit grains d'opium. Deux poules plus voraces que les autres en mangèrent plusieurs petits morceaux sans d'abord éprouver le moindre effet ; mais elles ne tardèrent pas à ressentir apparemment quelqu'effet fâcheux, et dès-lors elles répugnèrent au pain. Quelques minutes après, elles tenoient leur cou rétréci et appuyé contre la poitrine ; elles ne mangèrent plus de la journée. Celles-là, ainsi que leurs compagnes, regagnèrent tristement leur gîte où elles restèrent plus tard que de coutume. Le coq ne chanta pas de toute la nuit, et le lendemain la troupe entière

entière passoit sur de gros morceaux de pain sans y regarder.

Cependant une cane que j'avois bien observée et qui avoit eu quatre morceaux de pain des plus forts pour sa part, ressentit l'effet de l'opium d'une manière marquée. Incontinent après, elle eut tous les symptômes de l'ivresse. Courses vagabondes, sauts mal-adroits, chûtes fréquentes, garrulité, tête tantôt élevée et tantôt contre terre, yeux étincelans, provocations faites au mâle, caresses prodiguées à un coq, besoin d'aller souvent à l'eau et pour boire et pour appaiser ses feux amoureux; telles furent les preuves les moins équivoques de l'ébriété. Le lendemain, elle ne voulut plus de pain; son hilarité fut dissipée.

Je me propose de continuer ces expériences sur des chiens, en leur donnant l'extrait d'opium dans de la viande et dans des os. Dans celles que je ferai comme dans celles que j'ai faites, j'ai eu pour but de chercher à m'assurer par des faits qui me seront particuliers, si les médicamens suspects et dangereux que j'ai employés agissent toujours de la même manière, et à établir les nuances qui existent entre les animaux de même espèce ou d'espèce différente. Je

pense qu'il ne convient pas dans une foule de circonstances, de se ranger de l'opinion de ceux qui prétendent qu'on ne peut pas balancer l'effet d'une substance tel que celui, par exemple, de la potasse concrète; et je crois qu'on auroit tort de regarder comme perdu un individu qui en auroit avalé une quantité donnée. On ne seroit pas excusable aux yeux de l'humanité si l'on ne cherchoit pas à administrer un antidote avant que l'inflammation fût grande et la paroi interne de l'estomac désorganisée. Il seroit urgent au contraire de faire prendre beaucoup de lait chaud, soit seul, soit avec du pain, soit en forme de bouillie. Le lait seroit bien plus salutaire s'il étoit uni avec la crême de tartre soluble (tartrite acid. de potasse), avec le sulfate de magnésie et la manne. Les vomitifs seroient inutiles, puisque la potasse caustique seroit déja dissoute par la chaleur de l'estomac. Les mucilagineux laxatifs et absorbans auroient seuls la vertu neutralisante.

Il doit en être de même de l'extrait d'opium dont on peut expliquer les effets narcotiques chez les individus qui n'y sont pas accoutumés, et dont l'hilarité augmente au contraire sur ceux qui en font usage dans

presque toutes les actions de la vie, chez les Turcs, par exemple. Mais dans tous les cas où il agit comme poison en émoussant la chaleur naturelle, et en concrétant, pour ainsi dire, les humeurs, et en paralysant les nerfs, il s'agit plus de dissoudre que de faire vomir.

Je continuerai de nouvelles recherches sur ces préparations dont l'effet est regardé comme désespéré, et qu'il n'est pas quelquefois fort difficile de neutraliser.

LETTRE

De M. Link, *professeur de chimie à Rostock, à M.* Vogel.

Je viens d'examiner le pollen du *noisettier*; il diffère beaucoup de celui du dattier que MM. Fourcroy et Vauquelin ont analysé. Il contient du tannin en grande quantité, une résine, beaucoup de gluten, et un peu de fibrine. Il y a donc aussi une matière animale dans ce pollen.

Pour connoître les propriétés de la partie membraneuse des plantes, j'ai soumis à mes recherches la moëlle de sureau, et j'en ai tiré par l'acide nitrique tout ce que M. Bouillon-Lagrange a obtenu du liége, mais sans que la matière ait laissé de résidu.

Comme M. Brugnatelli a obtenu de l'acide subérique du papier, je crois que cela est un caractère particulier de la membrane végétale d'en fournir.

Dans les racines de l'*œnothera biennis* onagre), j'ai vu à l'aide d'un bon mi-roscope des cristaux extrêmement petits, nais tout-à-fait formés et entassés dans le issu cellulaire. Il étoit difficile de s'en pro-urer une quantité suffisante pour l'analyse himique. Ils m'ont paru avoir quelqu'ana-ogie avec les cristaux que Nicholson a ob-enus de l'indigo ; ils sont insolubles ou très-eu solubles dans l'eau, dans l'alcool, et dans eaucoup d'acides ; l'acide sulfurique même igit très-foiblement sur eux ; ce n'est que 'acide nitrique qui constitue leur véritable lissolvant.

J'ai essayé de noircir le muriate d'ar-gent par un courant d'air employé dans 'obscurité; mais il m'a été impossible d'y éussir.

M. Berthollet est parvenu, à ce que je vois dans son ouvrage, à le noircir par un simple courant d'air. Il dit que la lu-mière agit sur ce sel en lui enlevant une partie d'acide muriatique. Mais comment ce célèbre chimiste explique-t-il la couleur noire que prend le muriate d'argent lorsque l'acide muriatique le surnage ?

L'ART DE LA TEINTURE DU COTON EN ROUGE,

PAR M. J. A. CHAPTAL,

Membre et Trésorier du Sénat, etc. (1);

(Extrait par M. GAY-LUSSAC.)

Les progrès des arts chimiques ont été très-rapides depuis un petit nombre d'années, et personne ne conteste qu'ils ne soient dus à ceux de la chimie. Ils paroissent même étonnans quand on les compare aux connoissances qu'on avoit au moment où cette science a pris une marche également rapide et sévère, et qui étoient le résultat des travaux de plusieurs siècles. Des arts nouveaux ont

(1) A Paris, chez Déterville, libraire, rue Haute-Feuille, n°. 8. — 1807.

été créés et sont parvenus tout-à-coup à un grand degré de perfection sans avoir eu d'enfance. Les arts anciens n'avoient eu jusque-là que des recettes suivies aveuglément et enfouies dans les ateliers, et aujourd'hui la chimie leur a donné des principes et les a rendus la propriété de tous. Ce n'est enfin que depuis peu qu'on pouvoit concevoir et exécuter le projet d'un ouvrage dans lequel les savans trouvassent les rapports qui lient chaque art avec la chimie, et les artistes les principes qui doivent les diriger.

M. Chaptal a atteint ce dernier but dans la Chimie appliquée aux Arts, qu'on attendoit depuis longtems avec empressement, et que lui seul pouvoit entreprendre. Il ne s'étoit proposé que d'y présenter la théorie des arts, sans parler de leurs manipulations particulières; mais aujourd'hui il publie l'Art de la Teinture du Coton en rouge, qu'il a pratiqué lui-même avec le plus grand succès, et par les détails dans lesquels il entre, on voit combien il est important de distinguer avec lui les deux points de vue sous lesquels il a considéré les arts. Il seroit sans doute difficile d'analyser un ouvrage de ce genre dans lequel le résultat dépend d'une foule de circonstances qui toutes ont la même influence;

je dois me contenter d'indiquer la marche qu'a suivie M. Chaptal.

Rien n'est plus essentiel dans la pratique d'un art que de connoître les principes sur lesquels il repose ; mais trop de gens ignorent que la connoissance seule de ces principes ne suffit pas, et que les localités, le plus ou moins de facilité dans l'exécution des procédés, la pureté des eaux, une bonne construction des fourneaux, sont autant de circonstances qui se renouvellant chaque jour, méritent la plus grande attention. Aussi M. Chaptal, à qui la pratique éclairée des arts a fait reconnoître les diverses causes de prospérité ou de décadence d'un établissement, a-t-il cru devoir commencer son ouvrage par le choix d'un local propre à un établissement de teinture, et par les dispositions qu'on doit lui donner pour les diverses opérations. Il examine sur-tout les conditions que doit avoir un fourneau pour qu'il en résulte la plus grande économie de combustible ; objet de la plus haute importance, aujourd'hui que les manufactures sont si multipliées ; car il en est peu qui n'emploient le feu pour modifier les formes des corps ou pour les rendre propres à des combinaisons. Tous les détails que donne

M. Chaptal sur ces divers objets dans les Ier. et IIe. chapitres seront particulièrement appréciés de ceux qui cultivent les arts.

Dans la teinture du coton en rouge, la garance, l'huile, la soude, l'alun et la noix de galle sont des matériaux indispensables. Leur qualité peut influer sur la beauté des couleurs qu'on cherche à obtenir, et elle peut être indiquée d'après des caractères que l'auteur examine dans le IIIe. chapitre de son ouvrage. A l'article de l'alun on voit avec plaisir que, quoiqu'il faille pour la teinture du coton en rouge de l'alun très-pur, celui de fabrique bien préparé lui a donné les mêmes résultats que l'alun de Rome. Cette observation est d'un grand poids pour détruire le préjugé encore trop répandu qu'il sera impossible dans les teintures délicates de remplacer l'alun de Rome.

Du IVe. chapitre, dans lequel M. Chaptal indique les réglemens qu'il convient d'établir dans un atelier de teinture, ainsi que les opérations principales qui tiennent aux manipulations, il passe dans le chapitre V aux préparations du coton pour la teinture en rouge.

Tout l'art de la teinture du coton en rouge consiste à l'imprégner d'huile, à l'engaler,

à l'aluner, à le garancer et à aviver la couleur. Les opérations auxquelles il faut soumettre le coton, peuvent être réduites à quatre, que M. Chaptal examine avec beaucoup de détail et de précision pour en assurer les résultats : il les distingue sous les dénominations d'apprêts, de mordans, de garançage et d'avivage. Le coton par lui-même n'a que très-peu d'affinité avec la garance, et les apprêts et les mordans servent à l'unir avec les molécules colorantes. La couleur qu'on obtient n'a point encore l'éclat qu'on desire, et c'est au moyen de l'avivage qui se fait avec la soude et la dissolution d'étain, que l'on obtient cette vivacité de couleur qui est particulière au coton teint en rouge.

Après toutes les opérations dont on vient de parler et qui sont détaillées avec beaucoup d'ordre, on a un coton d'un beau rouge et qu'on peut verser dans le commerce. Mais M. Chaptal ne se contente pas de rapporter les procédés qui lui ont réussi; il examine aussi, dans le chapitre VI, les modifications qu'on peut porter dans les procédés, en faisant varier les apprêts, les mordans, le garançage, l'avivage et la composition d'étain, et il fait connoître par

là les diverses pratiques usitées dans les ateliers.

Le chapitre VII est consacré aux moyens de produire quelques nuances de rouge connues dans le commerce. C'est ainsi qu'on y trouve indiqués successivement le rouge des Indes, la couleur rose, l'écarlate, avec les recettes qui ont le mieux réussi à l'auteur.

Le rouge obtenu par les procédés décrits jusqu'à présent, a une très-grande solidité et peut résister à l'action des lessives; mais si les cotons ne doivent pas être soumis à des épreuves aussi fortes, on peut alors diminuer et le tems et la dépense, et obtenir néanmoins des couleurs très-éclatantes pour lesquelles on trouve, dans le chapitre VIII, tous les détails nécessaires.

Dans le chapitre IX, M. Chaptal traite du mélange du rouge de garance avec le bleu pour former le violet et toutes ses nuances. C'est une des couleurs les plus difficiles à obtenir, sur-tout lorsqu'il s'agit d'une nuance unie et constante. M. Chaptal rapporte, pour le violet comme pour le rouge, les procédés qui lui ont le mieux réussi. Il indique ensuite les modifications qu'on peut y porter pour varier les nuances, et il termine par quelques expériences qui

lui ont donné des résultats utiles, et par la manière d'obtenir une espèce de couleur gorge de pigeon, très agréable.

Jusqu'à présent M. Chaptal ne s'est particulièrement occupé que de l'exposition des procédés pour obtenir des couleurs, quoiqu'il ait cependant indiqué, quand l'occasion s'en est présentée, les diverses circonstances qui peuvent les faire varier; mais dans le Xe. et dernier chapitre de son ouvrage il donne la théorie de la teinture du coton en rouge. Comme la nature des principes colorans de la garance doit influer sur les explications, il étoit essentiel de la faire précéder de la manière dont elle se comporte avec quelques réactifs. M. Chaptal l'a étudiée avec beaucoup de soin, et après avoir bien constaté qu'elle renferme deux principes colorans, l'un jaune et l'autre rouge, dont le premier est plus soluble que le second, et s'extrait par conséquent en plus grande quantité par les premiers lavages, il s'occupe de l'action de l'huile, de la noix de galle et de l'alun sur le coton, et de celle des alcalis.

Tel est l'exposé succinct de l'Art de la Teinture du Coton en rouge que M. Chaptal vient de publier. La nature de cet extrait

nous ayant interdit tout détail, nous ne pouvons nous flatter d'avoir donné une idée suffisamment exacte de l'étendue de cet ouvrage; mais nous en avons dit assez pour faire juger de son importance et du secours dont il peut être, tant à ceux qui pratiquent déja l'art de la teinture, qu'à ceux qui ne le connoissent pas encore. En lisant cet ouvrage, on aimera sûrement à voir l'homme d'état chercher des délassemens dans les sciences, au milieu de ses nombreuses occupations, et trouver peut-être encore ses plus grandes jouissances dans la communication de ses travaux.

EXTRAIT

D'une lettre de M. D'..... *à M.* Berthollet.

.... Quoiqu'il reste encore *beaucoup* à faire, pour porter à la *perfection l'art* analytique des minéraux, il n'en est pas moins vrai qu'il est aujourd'hui assez avancé relativement à plus de la moitié des substances minérales connues, pour que les fragmens d'un même échantillon d'une d'elles soumis à l'analyse par un chimiste exercé, par MM. Klaproth, Vauquelin, Descostils, Bucholz, etc., leur donnent, à quelques centièmes près, les même résultats. Si entre les mains de ces mêmes chimistes divers échantillons d'une substance que les minéralogistes désignent sous le même nom, présentent des différences notables, c'est qu'ils ne se ressembloient pas entièrement; et certainement on ne peut regarder comme une imperfection de la science de ce qu'elle tient

compte des différences qu'il y a entre les corps qu'elle analyse. Qu'on veuille bien se rappeler qu'un grand nombre de minéraux, notamment dans la classe des pierres, ne présentent pas toujours, dans leur composition, les mêmes élémens dans un rapport fixe et constant (1).

La comparaison entre les résultats des analyses de plusieurs échantillons d'une même substance, semblable à celle que je vous ai communiquée de neuf analyses de l'épidote, mettra sensiblement à même de distinguer les principes essentiels à la composition d'une substance de ceux qui ne s'y trouvent qu'accessoirement.

Dans tous les cas il faut bien distinguer les erreurs de l'art de celles de l'individu qui le pratique ; et il me semble qu'il n'est

---

(1) Voyez les réflexions très-judicieuses par lesquelles M. Vauquelin termine son Mémoire sur la *terre verte de Véronne* ; (Annales du Muséum d'histoire naturelle), elles montrent évidemment que le fer est chimiquement combiné dans cette substance. On en peut dire de même de celui qui se trouve à l'état d'oxide vert ou noir, dans la hornblende, l'augite, l'épidote, etc. ; et cependant il est en proportion très-variable dans ces pierres.

pas juste d'imputer à la science et de donner comme une preuve de son imperfection, ce qui n'est souvent qu'un effet de quelque inadvertance de la part de celui qui opère.

Il est au reste possible que la chimie analytique étant susceptible de nouveaux progrès, les résultats de l'analyse actuelle ne puissent être regardés comme l'expression de la vraie composition des corps; mais cette composition *relative* qu'elle nous fait aujourd'hui connoître, indiquant les rapports et les différences entre les substances analysées, n'en est pas moins utile au minéralogiste, et peut très-bien servir de fondement à ses systêmes. Quant bien même on refuseroit à la chimie la faculté de nous faire connoître en aucune manière la composition des corps inorganiques, les résultats des analyses pourroient toujours être regardés comme l'expression des propriétés qu'un minéral manifeste lorsqu'il est soumis à l'action de tel ou tel menstrue; et de pareilles propriétés tenant de bien plus près à son essence, qu'un peu plus ou un peu moins de transparence, ou de dureté ou de netteté dans un joint naturel, seront toujours celles auxquelles on devra sur-tout avoir égard dans la classification des minéraux, c'est-à-dire, en dressant

le tableau de leurs rapports et différences principales.

Tous les caractères qu'on a opposés à la composition, même la forme des molécules (ou plutôt le clivage) lui cèdent beaucoup sous ce rapport. Outre que le clivage ne peut, comme l'analyse, être appliqué à un échantillon quelconque, outre que, par sa nature, il ne peut indiquer des rapports, il lui est encore inférieur sous le rapport de la certitude de ses résultats. Demandez à des minéralogistes, à des cristallographes très-exercés quelle est la forme primitive d'une telle substance? L'un vous dira que c'est un *prisme hexaèdre*; l'autre, que c'est un *dodécaèdre-bipyramidal*; un troisième dira que c'est un *rhomboïde*; et ils seront tous à-peu-près également fondés en raison. Je sais bien qu'on a exalté la certitude de ce caractère, qu'on vous l'a donné comme étant d'une rigueur géométrique, qu'on vous a dit qu'il suffisoit de diviser un cristal en suivant les joints naturels, et qu'on obtenoit toujours un noyau de même forme, sans la plus légère variation; et que tous les minéralogistes des divers pays ne pouvoient, de cette manière, manquer d'arriver aux mêmes résultats, notamment dans la

détermination des espèces. Oh ! *qu'il* est loin d'en être réellement ainsi !

Un mot à ce sujet, et d'abord sur les joints naturels.

Vous savez que quelques minéraux, tels que le spath calcaire, le feldspath, le plomb sulfuré, etc., sont traversés par des joints qui permettent de les diviser, pour ainsi dire, jusqu'à l'infini dans la direction de ces joints. Werner est, je crois, le premier des minéralogistes qui ait tiré de ce fait un caractère pour distinguer les minéraux, et qui *y ait vu un* indice de la forme de leurs molécules (1). Mais c'est sur-tout entre les mains de M. Haüy que ce caractère a acquis toute l'importance qu'il méritoit. Ce savant, ayant pris, dans les résultats de la division mécanique, les données pour l'application de sa théorie pour la structure des cristaux, a infiniment ajouté à ce que l'on savoit déja sur ce sujet, et vous avez vu les résultats qu'il a obtenus dans son beau Traité de Minéralogie. Depuis la publication de cet ouvrage, quelques personnes ont encore

---

(1) Traité des Caract. extér., p. 160, Journal de Physique, tom. LIV, p. 385, et tom. LX, p. 337.

poussé plus loin la division mécanique, et ont découvert, dans le même minéral, une multitude de nouveaux joints. Un savant minéralogiste m'a dit en avoir obtenu 16 dans le spath calcaire, et il paroît que l'auteur du Traité que je viens de citer n'y en avoit vu que trois (1). J'en ai remarqué, dans la baryte sulfatée, quatre différens de ceux qu'on connoissoit déja, et je crois que quelqu'auteur a émis l'opinion qu'en prenant des soins convenables, on en trouvoit de parallèles à presque toutes les faces principales des formes secondaires d'un minéral.

Le vrai noyau, ou forme primitive d'un minéral, est le polyèdre limité par des plans parallèles à tous les joints naturels. Tant que l'observation n'avoit montré que trois ou quatre joints, et que rien n'en indiquoit davantage, comme dans le spath calcaire, le gypse, la baryte, le fluor, etc., la forme primitive étoit très-simple; et comme elle se conservoit jusqu'aux limites que la division mécanique pouvoit atteindre; il étoit naturel d'en conclure que c'étoit réellement la forme des molécules de ces minéraux.

---

(1) Traité de Minér., tom. I, p. 93 et 94.

Mais depuis qu'on a découvert un plus grand nombre de joints, qu'on en découvre journellement davantage, et que tout indique qu'il en reste encore qui nous sont inconnus, il faut bien, de toute nécessité, en conclure que nous ne connoissons pas la vraie forme primitive, et par conséquent la vraie forme (ou plutôt les vraies formes) des molécules intégrantes dont un minéral est réellement composé.

En voyant la multiplicité des joints, on a dit que l'art consistoit à choisir, parmi eux, ceux qui devoient donner la forme de molécule propre à conduire aux résultats les plus simples (1). Mais qui ne voit combien ce choix, tenant à une manière de voir, doit prêter à l'arbitraire ? Qu'on trouve, par exemple, dans la nature un minéral cristallisé ayant la forme d'un prisme hexaèdre, et terminé, à chaque extrémité, par une pyramide hexaèdre tronquée, et que ce minéral se divise parallélement à toutes ses faces (le béril est très-vraisemblablement dans ce cas). Une personne croira ne devoir prendre que les joints parallèles

(1) Traité de Minér., tom. IV, p. 272.

aux faces latérales du prisme et aux troncatures, et il en concluera que la forme primitive est un *prisme hexaèdre.* Une autre trouvera plus convenable de choisir les joints parallèles aux faces de la pyramide, et il donnera le *dodécaèdre bipyramidal* pour forme primitive ; enfin, une troisième, se fondant sur une plus grande simplicité, fera abstraction de trois faces alternatives dans chaque pyramide (ainsi qu'on l'a fait pour le quartz), et elle substituera le *rhomboïde* au dodécaèdre. Voilà donc trois formes bien différentes assignées à la même substance; et je ne vois aucune raison obligatoire pour adopter l'une de préférence à l'autre.

On m'observera ici qu'en adoptant l'une quelconque de ces formes, et en indiquant les joints parallèles aux faces des autres, la différence entre les déterminations que je viens d'indiquer seroit plus apparente que réelle, et qu'au fond elle ne peut nullement induire en erreur. Mais je rappellerai qu'il y a dans presque tous et vraisemblablement dans tous les échantillons, des joints invisibles qui, ne pouvant être indiqués, rendront incomplétes les déterminations faites de cette manière ; et on ne pourra pas

assurer que quelques-uns de ces joints venant à se manifester dans d'autres échantillons, ne montreront pas l'identité de deux formes qui sembloient d'abord très-différentes (1). Le gypse va, dans un instant, vous en fournir un exemple; ainsi quelque disparates que les formes de l'arragonite et du spath calcaire me paroissent, je n'oserois pas affirmer que de nouvelles recherches sur les joints, ne nous montreront pas un jour, entre ces minéraux, un rapport que nous n'y avons pas apperçu; et lorsque *je trouve* des calcaires spathiques aussi durs que l'arragonite; lorsque je vois des stalactites cal-

---

(1) L'observation des diverses cristallisations des minéraux nous porte cependant à conclure qu'il y a des formes qui sont réellement incompatibles; par exemple les cristallisations qui présentent le cube (ou le tétraèdre), celles qui présentent le prisme hexaèdre régulier (ou un rhomboïde quelconque), celles où l'on a le parallélipipède rectangle autre que le cube (ou un octaèdre quelconque, mais à base carrée), appartiennent à trois classes bien distinctes: jamais les formes de l'une ne se retrouvent parmi celles de l'autre. Mais je crois que ces classes de formes sont bien moins nombreuses qu'on ne le pense, et on n'a pas encore indiqué les limites réellement existantes qui les séparent.

caires être indifféremment du spath rhomboïdal, ou de l'arragonite; lorsqu'il existe même des échantillons qui ont l'aspect de cette dernière substance à une extrémité, et qui sont spathiques à l'autre, je suis bien tenté de croire qu'il n'y a plus de limites entre la nature de ces deux substances, que la différence qu'elles présentent n'est qu'un effet de l'aggrégation, et que l'embarras que la cristallographie éprouve dans leur réunion, ne tient peut-être qu'à l'imperfection de ses moyens.

De plus, comme les mêmes joints ne sont pas *toujours* également sensibles, et que dans les divers échantillons d'une même espèce, la nature nous cache tantôt les uns, tantôt les autres, les observateurs qui opéreront sur des échantillons différens pourront être forcément conduits à des déterminations de formes primitives toutes différentes. Par exemple, dans les gypses (chaux sulfatée, sélénite) des environs de Paris, on voit trois joints parallèles aux faces d'un prisme droit rhomboïdal (de 113°); la nature a dérobé les autres à nos yeux. Dans quelques gypses du Mont-Blanc, du Salzbourg, etc., elle a au contraire caché, ou presqu'entièrement caché ceux parallèles aux

faces latérales du prisme rhomboïdal ; et à la place, elle a mis dans la plus grande évidence deux autres joints perpendiculaires entre eux. De sorte que les minéralogistes qui n'ont eu à leur disposition que les gypses de la contrée de Paris, ont conclu que le prisme rhomboïdal étoit la forme primitive du gypse, et ils ne pouvoient conclure autrement. Tandis que des minéralogistes qui auroient opéré sur les autres échantillons dont j'ai parlé, auroient incontestablement conclu que cette forme étoit un parallélipipède rectangle. Si de la différence de forme qu'ils ont obtenue ils avoient voulu conclure la différence d'espèce, ils auroient regardé comme différentes des substances dont la composition et tous les autres caractères sont absolument les mêmes (1); et c'est cependant le caractère qui nous eût conduit à une pareille conséquence que l'on présentoit comme doué de la certitude et, pour ainsi dire, de l'infaillibilité géométrique dans la détermination des espèces minéralogiques !

---

(1) On a dernièrement lu à la Société philomatique un Mémoire sur les gypses qui se divisent en fragmens rectangulaires, et on a donné les analyses qui montrent l'identité de composition.

Si, dans tous les échantillons d'une espèce, les mêmes joints conservoient entre eux le même degré de netteté respectif, en prenant toujours les plus nets, on auroit encore une donnée fixe pour les conséquences qu'on peut tirer de la division mécanique. Mais nous venons de voir qu'il n'en est pas toujours ainsi; Il est même possible que les joints les moins distincts, ceux qu'on seroit tenté de négliger, soient les plus importans. — L'auteur de la Théorie sur la structure des cristaux, croit avoir remarqué qu'aux joints les moins sensibles répondent souvent les plus grandes faces des molécules primitives (1); et d'après les lois de la cohésion, il semble que cela doit être ainsi : plus les points de contact seront nombreux, et plus la séparation devra être difficile. Mais nous avons déja observé qu'il tomboit tous les jours sous les yeux de l'observateur de nouveaux joints que leur peu de netteté avoit jusque-là dérobés au naturaliste; que plus on employoit de moyens, plus on en découvroit de nouveaux; et que par conséquent il falloit en conclure qu'il en existoit

(1) Traité de Minér., tom. II, p. 14 et 288.

encore que la foiblesse de nos moyens ne nous permettroit peut-être jamais de voir, quoiqu'ils existassent réellement : d'où il suit que les faces les plus grandes et par conséquent les plus essentielles des formes des molécules nous sont et nous seront peut-être toujours inconnues, et que celles que la division mécanique nous découvre si facilement sont les moins importantes, et qu'elles sont presqu'insignifiantes par rapport aux autres. — Au reste, comme nous avons vu que les divers joints d'un même *minéral* ne conservoient pas toujours entre eux le même degré de netteté respectif, je ne donne l'observation que je viens de faire que comme une nouvelle preuve de notre peu de connoissances sur la forme des molécules ; et pour faire voir qu'on n'a aucune raison dans la détermination des formes de préférer un joint bien distinct à celui qui ne l'est pas.

Si la détermination des formes des molécules est aussi arbitraire que je l'ai dit, d'où vient, me demanderez-vous, qu'on ne voit pas plus de différences entre les résultats donnés par les minéralogistes à ce sujet ? La réponse est bien simple : c'est qu'une seule personne s'est sérieusement occupée de cette détermination, ou du moins qu'une seule

a publié sur elle un travail qui embrasse toutes les substances minérales. Mais si autant de personnes se fussent occupées de l'analyse mécanique des minéraux et sous autant de points de vue différens, qu'il y en a qui se sont occupées de l'analyse chimique, je ne doute nullement que leurs résultats n'eussent présenté des différences bien plus grandes et bien plus fréquentes que celles qu'on a remarquées dans les travaux des chimistes. Rappelez-vous que dans la détermination de la forme d'une molécule, la plus petite différence est une différence totale et absolue (1). — Je crois qu'après le très-savant auteur du travail que je viens d'indiquer, M. de Bournon est de tous les minéralogistes existans celui qui s'est le plus

(1) Il faut cependant accorder une latitude de 1 et même de 2 degrés aux cristallographes dans la mesure des angles, à cause de l'imperfection de nos instrumens et sur-tout de nos moyens pour s'assurer qu'une petite facette de cristal est parfaitement plane ; condition absolument nécessaire. Vous savez que ces facettes sont assez souvent déformées et qu'elles présentent une convexité plus ou moins forte ; de là vient que les observations des plus habiles cristallographes, (Romé de l'Isle, Haüy, Bournon, etc.) présentent quelquefois 1, 2, et même 3 et 4° de différence.

occupé de la cristallographie. Je ne connois de cet auteur, depuis le renouvellement de la science, que six Mémoires (qui sont dans le Journal des Mines); chacun d'eux a pour objet un minéral particulier, et renferme la détermination de sa forme primitive, et ces six déterminations diffèrent, en tout ou en partie, de celles données par l'auteur du *Traité de Minéralogie.* Ainsi M. Haüy donnoit autrefois le prisme hexaèdre régulier pour la forme primitive de la télésie (saphir) (1); et M. Bournon a trouvé que cette forme étoit un rhomboïde de 86° (2). Le premier cristallographe donne aujourd'hui pour forme primitive du schéelin calcaire (tungstate de chaux) un octaèdre de 66°. 24′ (3), et le second un octaèdre de 48° (4). De la division mécanique opérée par l'un, on conclut que le prisme rhomboïdal de 116° est la forme primitive de l'arragonite (5); et de celle exécutée par l'autre,

(1) Journ. de Phys., tom. XLIII, p. 143. — Journ. des Min., an V, p. 256.

(2) Journ. des Min., tom. XIV, p. 8.

(3) Lucas, Espèces minérales, p. 319.

(4) Journ. des Min., tom. XIII, p. 167.

(5) Traité de Minér., tom. IV, p. 338.

on déduit le prisme rhomboïdal de 128° (1). Le premier donne à l'arséniate de cuivre un octaèdre rectangulaire obtus pour forme primitive unique; le second croit devoir distinguer plusieurs espèces de ces arséniates, et il leur assigne des formes différentes (2). L'un ayant observé que dans le gypse anhydre, la division mécanique se faisoit avec une égale netteté dans tous les sens, conduisoit à des molécules d'une forme cubique, ou à bien peu de chose près (3); l'autre a trouvé que la division ne se faisoit pas avec une égale netteté dans tous les sens, et a cru que la forme ne devoit pas être regardée comme un cube parfait, mais comme une autre espèce de parallélipipède rectangle (4). Le premier a vu beaucoup d'analogie entre la structure cristalline de la sahlite et celle du pyroxène (5), tandis que le second n'a pu en entrevoir aucune (6). — Certainement,

---

(1) Journ. des Mines, tom. XVIII, p. 61.

(2) Journ. des Min., tom. XII, p. 35 et suiv.; tom. XIII, p. 425 et suiv.; tom. XV, p. 1 et suiv.

(3) Traité de Minér., tom. IV, p. 349.

(4) Journ. des Min., tom. XIII, p. 346.

(5) Traité de Minér., tom IV, p. 382.

(6) Journ. des Min., tom. XIII, p. 112.

je me garderai bien de prononcer entre ces deux savans, et de dire quel est celui des deux qui, dans ces diverses déterminations, a le plus approché de la vérité : je crois même que souvent, dans l'arragonite, par exemple, ils ont l'un et l'autre raison, c'est-à-dire que dans les cristaux anatomisés par le premier, la division mécanique étoit plus facile parallèlement aux faces du prisme (hexaèdre irrégulier) qui font entre elles un angle de 116°; et que dans ceux sur lesquels M. de Bournon a opéré, elle étoit plus facile (ou plutôt moins difficile) parallèlement aux faces du même prisme qui font entre elles un angle de 128°...... Mais il me paroît qu'en voyant cette différence dans les résultats des deux plus grands cristallographes actuels, et dont l'un (M. de Bournon) avoit même connoissance des travaux de l'autre, lorsqu'il a fait la plupart de ses déterminations, vous êtes bien fondé à conclure, 1°. qu'on ne sauroit dire que la *division mécanique donne constamment la même forme de molécule, sans la plus légère variation*, en prenant cette division telle que nous pouvons l'opérer; 2°. que deux minéralogistes, en l'exécutant sur di-

vers échantillons d'une même substance, peuvent être conduits à des résultats entièrement différens; et peut-être pourriez-vous aller jusqu'à avancer que s'ils veulent se hasarder à en conclure la forme complète des molécules, leurs résultats seront beaucoup plus souvent différens qu'identiques (en exceptant toutefois un bien petit nombre de substances, telles que le spath calcaire, le spath-fluor, le plomb sulfuré, le muriate de soude, dans lesquelles les joints naturels sont très-sensibles).

Malgré ce que je viens de vous observer, il n'en est pas moins vrai que la division mécanique ou le clivage, abstraction faite de toute considération sur la forme des molécules, est un des meilleurs moyens que l'on ait pour distinguer et caractériser plusieurs minéraux, que c'est pour eux le premier des caractères physiques. Tous les échantillons d'un d'entre eux présentent ordinairement, je dirois même presque toujours, le même clivage, c'est-à-dire, les mêmes joints, et habituellement avec le même degré de netteté respective. Mais comme on a des exemples qu'il n'en est pas toujours ainsi, on ne peut en faire un principe de rigueur absolue.

Parce que la hornblende présente deux joints qui se coupent sous un angle de 124°, on ne sauroit en conclure avec certitude qu'une substance minérale dans laquelle on verroit deux joints se coupant sous un angle de 62° et même de 90°, par cela seul n'est pas de la hornblende. Encore ici, le minéralogiste se verra forcé d'affecter l'exposition de ce caractère (du clivage) de ces expressions *ordinairement plus ou moins* (relativement à la netteté des joints), qui semblent bannir de la minéralogie toute manière de s'exprimer précise et absolue.

Il est vraiment malheureux pour cette science que cela soit ainsi, et que le caractère du clivage examiné de plus près n'ait pas toute la simplicité et la certitude que nous lui avions d'abord attribuées : mais enfin la première chose à exiger d'un principe dans les sciences physiques, c'est qu'il soit vrai. Vous vous rappelez ce propos d'Alphonse, l'astronome, roi de Castille, voyant les irrégularités que les corps célestes lui présentoient dans leurs mouvemens : *Si Dieu m'avoit appelé à son conseil, lorsqu'il créa le monde, je lui aurois donné de bons avis, et les choses eussent été dans un bien*

bien meilleur ordre. Si Alphonse eût été un bon écrivain, et qu'il eût fait un livre d'astronomie dans lequel il eût exposé, non ce qui étoit réellement, mais ce qu'il auroit conseillé à l'être suprême pour que tout parût être bien au premier aspect, il est très-vraisemblable que celui qui étudieroit uniquement l'astronomie dans son livre, sans s'inquiéter de ce qui se passe dans les cieux, y trouveroit une science bien plus simple, plus exacte, plus régulière, que celle où on ne voyoit que perturbations, anomalies, inégalités (avant que les Newton et Laplace eussent fait voir comment tout y dépendoit d'une loi aussi simple qu'admirable). Mais ce livre eût-il été un traité d'astronomie?

Je terminerai ici ces observations sur le clivage et sur les conséquences qu'on a voulu en tirer; il me seroit facile de les étendre davantage, mais qu'il me suffise, pour le moment, de vous avoir montré que la division mécanique, telle que nous pouvons l'exercer, ne nous fait connoître en aucune manière la vraie forme des molécules des minéraux; et que ne pouvant garantir que le résultat qu'elle donne pour un indi-

vidu d'une espèce minéralogique ne soit pas différent pour un autre individu de la même espèce, elle ne fournit pas un principe absolument certain pour la détermination des espèces.

DE L'ACTION

DE L'ACIDE NITRIQUE

SUR LE LIÉGE;

PAR M. CHEVREUL.

Histoire.

Brugnatelli, en 1787, ayant examiné l'action de l'acide nitrique sur le liége, trouva que celui-ci se convertissoit en un acide particulier. M. Bouillon-Lagrange, en 1797, reprit le travail du chimiste italien, et confirma l'existence de l'acide subérique. Dans les deux Mémoires qu'il a publiés sur cet objet, il a décrit les caractères de cet acide et ses combinaisons avec les bases salifiables, que Brugnatelli n'avoit pas étudiées. Malgré ces travaux, plusieurs personnes avoient encore des doutes sur l'existence de cet acide; elles pensoient qu'il n'étoit

qu'un acide déja connu uni à quelque matière qui masquoit ses propriétés. J'ai voulu m'assurer de la vérité par l'expérience.

Préparation de l'acide subérique.

J'ai suivi, pour faire l'acide subérique, le procédé ordinaire que je vais rappeler, ainsi que les phénomènes qui se passent dans l'opération.

J'ai chauffé dans une cornue munie d'un ballon, 6 parties d'acide nitrique à 29° sur 1 partie de rapure de liége. La matière a jauni; il y a eu dégagement de gaz nitreux mêlé d'acide carbonique, et formation d'une assez grande quantité d'acide prussique. Je remis plusieurs fois le produit du ballon dans la cornue, afin de bien attaquer le liége. Quand l'action de l'acide parut être ralentie, je versai la matière encore chaude dans une capsule de porcelaine, où je finis de l'évaporer à une douce chaleur en remuant continuellement : quand elle fut réduite en consistance d'extrait, je la mis avec de l'eau dans une grande fiole de verre placée sur un bain de sable chaud. Au bout de quelques heures, je retirai du feu; il se sépara deux matières solides par le refroidissement;

(*a*) l'une étoit au fond du vase sous la forme de gros flocons; (*b*) l'autre s'étoit figée comme une cire à la surface du liquide. Je l'enlevai avec une carte ; je séparai ensuite par le filtre la matière (*a*).

Examen de la matière (a).

Elle étoit insipide, insoluble dans l'eau et dans l'alcool ; elle étoit blanche, mais elle brunit un peu à l'air. L'acide nitrique à 32° n'agit pas sensiblement sur elle ; mise sur un charbon rouge, elle brûloit sans se boursouffler en exhalant l'odeur piquante du vinaigre empyreumatique ; son charbon étoit volumineux et assez dur. Cette substance n'étoit donc que la partie ligneuse naturellement contenue dans le liége.

Examen de la matière (b).

Elle avoit peu de saveur ; elle étoit insoluble dans l'eau ; l'alcool bouillant la dissolvit, à l'exception de quelque portion de matière ligneuse ; la dissolution filtrée déposa, en refroidissant, une substance blanche ressemblant à de la cire ; je filtrai de nouveau, et je précipitai de la liqueur,

au moyen de l'eau, une matière résineuse jaune de paille, qui devint rougeâtre à l'air, et qui étoit acide, malgré plusieurs lavages. Elle donna à la distillation une espèce de graisse concrète, et une liqueur très-acide précipitant l'acétate de plomb. Je n'ai pu en déterminer la nature à cause de sa petite quantité.

L'eau qui avoit servi à précipiter la résine prit une couleur jaune par la concentration, et acquit une saveur analogue à celle des amandes amères; elle ne tenoit qu'un peu de matière jaune, et probablement quelques atômes d'acide prussique.

Examen de la liqueur séparée de la matière (a).

Elle avoit une couleur jaune, une saveur acide et amère, elle précipitoit l'eau de chaux et les sels calcaires; elle verdissoit la dissolution d'indigo; elle tenoit un peu de fer que la noix de galle y démontroit; quand on saturoit l'excès d'acide, elle ne précipitoit point la gélatine; elle ne contenoit donc pas le tannin de M. Hatchett.

Je fis concentrer la liqueur à une douce chaleur; il se produisit une odeur de vinaigre

assez marquée ; cela me détermina à finir d'évaporer dans une cornue ; mais je n'obtins que de l'acide nitrique sans acide acéteux, soit que celui-ci se fût dissipé d'abord, ou que sa petite quantité ne permît pas de le reconnoître. La liqueur concentrée et refroidie laissa déposer une *matière sédimenteuse acide*, que je séparai par le filtre. Quatre évaporations successives me donnèrent de nouvel acide. Je fis évaporer une cinquième fois, et j'obtins des cristaux d'acide oxalique ; je décantai l'eau mère qui étoit jaune et qui avoit une saveur très-amère ; je précipitai l'acide oxalique qu'elle retenoit par un excès d'eau de chaux, et je distillai. La liqueur qui passa dans le ballon tenoit un peu d'ammoniaque. Je précipitai ensuite la liqueur concentrée par la potasse carbonatée. La chaux fut séparée. La liqueur filtrée donna, au bout de deux jours, de petits cristaux dorés de matière jaune amère unie à la potasse (1).

---

(1) Ayant saturé l'eau mère de ces cristaux par l'acide muriatique, j'ai obtenu un précipité qui m'a présenté tous les caractères de l'acide benzoïque ; mais je n'ose assurer que cet acide se forme constamment,

Acide subérique.

La *matière sédimenteuse acide* étoit l'acide subérique. J'enlevai avec l'eau froide une partie de la matière jaune qui le coloroit, et je finis de le purifier en le dissolvant plusieurs fois dans l'eau bouillante; il s'en sépara, par refroidissement, en petits flocons blancs : en faisant rapprocher les eaux amères, je séparai celui qui restoit en dissolution. Par ce procédé j'ai obtenu un acide très-blanc. 60 grammes de liége m'ont donné 5 grammes environ d'acide pur.

Propriétés.

L'acide subérique est blanc comme de l'amidon; il a une saveur acide sans amertume. La lumière n'altère pas sa blancheur. Il faut 38 parties d'eau à 60°, et 80 parties d'eau à 13° pour en dissoudre 1 de cet acide. Son peu de dissolubilité empêche de l'avoir cristallisé; quand il est sec il est toujours pulvérulent et opaque.

---

car je ne l'ai obtenu qu'une fois et en assez petite quantité, sur trois opérations que j'ai faites sur le liége.

Jeté sur un charbon chaud, il se volatilise sans laisser de résidu et en répandant une odeur de suif.

Quand on le chauffe dans une petite cornue de verre placée sur un bain de sable, voici ce qu'on remarque : il se fond comme une graisse, à une douce chaleur ; si on retire la cornue du feu et si on étend l'acide fondu sur les parois du vase, il cristallise en aiguilles par le refroidissement. Si l'on continue la distillation, il se réduit en vapeurs qui se condensent dans le dôme de la cornue en aiguilles blanches, dont quelques-unes ont jusqu'à 6 lignes de longueur. Ce sublimé a tous les caractères de l'acide subérique. Il reste dans la cornue une légère trace charbonneuse.

L'acide subérique dissous dans l'eau, rougit très-bien le tournesol ; il ne précipite pas les eaux de chaux (1), de strontiane et

(1) Il me semble que M. Brugnatelli s'est trompé, lorsqu'il a dit que l'acide subérique précipitoit l'eau de chaux et tous les sels calcaires minéraux. L'acide oxalique dont personne n'a parlé et qui se forme avec l'acide subérique, est sans doute la cause du précipité qu'il a obtenu. Au reste, en lisant l'article *Acide subérique* (*Elementi di Chimica*, *di Brugnatelli*,

de baryte, ni les combinaisons salines de ces bases. Quand on fait évaporer l'eau de chaux saturée d'acide subérique, le subérate calcaire se précipite sous la forme de flocons blancs, l'acide muriatique en sépare l'acide. c'est même un excellent moyen de l'avoir parfaitement blanc. On lui enlève le muriate de chaux en le faisant dissoudre dans une petite quantité d'eau chaude; par refroidissement, on obtient l'acide qui est toujours sous forme pulvérulente (1) et toujours semblable à ce qu'il étoit avant

---

tom. II, p. 106), il m'a semblé que l'acide dont l'auteur a décrit les propriétés, retenoit encore de la matière amère, de la matière résineuse et de l'acide oxalique.

(1) J'avois fait cette expérience dans l'intention de voir si l'acide subérique étoit analogue à l'acide benzoïque, et pour en séparer, dans ce cas, la matière qui l'empêchoit de cristalliser.

J'ai répété la même expérience, en employant la baryte au lieu de chaux, et j'ai eu le même résultat. Le subérate de baryte s'est déposé par la concentration, et sa décomposition par l'acide muriatique m'a donné un acide parfaitement blanc. Il faut toujours mettre un petit excès d'acide, afin de séparer les dernières portions de base que l'acide subérique pourroit retenir.

d'avoir été uni à la chaux ; seulement cette base lui enlève le reste de matière colorante que l'eau n'auroit pas dissous.

L'ammoniaque et les alcalis fixes dissolvent très-bien l'acide subérique. Ces combinaisons concentrées laissent précipiter leur acide, quand on y verse de l'acide sulfurique, muriatique, etc.

Le subérate d'ammoniaque précipite la dissolution d'alun, et les nitrate et muriate de chaux. Mais pour avoir des précipités avec ces derniers, il faut employer les dissolutions concentrées, car le subérate de chaux est encore assez soluble.

L'acide subérique précipite la dissolution d'argent bien neutre, en blanc. — Le muriate d'étain mineur, en blanc. — Il ne précipite pas le sulfate de cuivre (1); il précipite le sulfate de fer mineur, en blanc. — Le nitrate et l'acétate de plomb, en blanc.

---

(1) M. Bouillon-Lagrange (*Ann. de ch.*, t. XXIII), dit, p. 48, que l'acide subérique décompose le nitrate de mercure, les sulfates de cuivre, de fer et de zinc ; et, p. 56, que l'acide subérique cède le mercure et le zinc aux trois acides minéraux, le fer et le cuivre à l'acide sulfurique ; ce qui me paroît contradictoire.

— Le nitrate de mercure, en blanc; il ne précipite pas le sulfate de zinc.

Le subérate d'ammoniaque décompose presque toutes les dissolutions métalliques. Les sels cuivreux sont précipités en bleu pâle; les sels de cobalt, en rose; les sels de zinc, en blanc, etc.

L'acide nitrique n'a pas d'action sur l'acide subérique. J'ai fait bouillir 12 parties du premier à 32° sur 1 du dernier, sans avoir eu de décomposition sensible. L'acide subérique s'est dissous, et cette dissolution concentrée a déposé, au bout de quelques heures après avoir été refroidie, de l'acide subérique. J'ai remarqué que l'addition d'eau favorisoit cette séparation. J'avois cru d'abord que je pourrois obtenir des cristaux de cette dissolution acide; mais je n'ai pu y parvenir.

L'alcool dissout bien l'acide subérique; quand il en est saturé, l'eau en précipite une portion.

L'acide subérique ne verdit pas la dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique. Cependant M. Bouillon - Lagrange appuie beaucoup sur cette propriété, qu'il regarde comme caractéristique de cet acide; et en effet si ce changement de couleur étoit dû à une

action chimique, il seroit bien étonnant qu'un corps formé au milieu de l'acide nitrique, n'eût pas atteint le complément de son oxidation, de manière qu'il pût ensuite désoxider l'indigo. M. Bouillon-Lagrange a attribué à l'acide subérique une propriété qui appartient à la matière jaune amère, laquelle formedu verd par son mélange avec le bleude l'indigo. C'est encore elle qui verdit la dissolution de cuivre, car je me suis assuré que l'acide blanc étendoit seulement la couleur bleue, absolument comme l'auroit fait le même volume d'eau.

Je conclus de tout ce qui précède que l'acide subérique a de grands rapports avec l'acide sébacique que M. Thenard nous a fait connoître, et que la seule différence bien marquante qui existe entre eux, est la forme cristalline que prend l'acide sébacique dissous dans l'eau ou l'alcool.

FIN DU TOME LXII.

TABLE
DES MATIÈRES
Contenues dans le tome LXII.

Premier Cahier.

Second Cahier.

Troisième Cahier.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

